COUNTWAY LIBRARY
HC 51GG 0

BOSTON
MEDICAL LIBRARY
8 THE FENWAY

ESSAI SUR UNE

NOUVELLE RADIOLOGIE VASCULAIRE

MANOEL DE ABREU

ESSAI SUR UNE NOUVELLE RADIOLOGIE VASCULAIRE

Avec 58 figures, 6 photographies
et 36 téléradiographies hors texte originales

MASSON ET Cie, ÉDITEURS
LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE
120, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 120, PARIS, VIe

1926

Tous droits de reproduction,
d'adaptation et de traduction
réservés pour tous pays

Copyright 1926 by Masson et Cie

15. D. 59.

BOSTON MEDICAL
SEP 19 1956
LIBRARY

5509
6.43

IMPORTANCE DE LA TRANSPARENCE PULMONAIRE

ET TRACHÉO-BRONCHIQUE DANS LES IMAGES RADIOLOGIQUES DU MÉDIASTIN

TRANSFIGURATION DES CONTOURS VASCULAIRES

SURFACE DE CONTRASTE

LE PROCÉDÉ CLASSIQUE DE MENSURATION DE L'AORTE ASCENDANTE

ÉTUDE CRITIQUE

NOUVEAUX PROCÉDÉS PRATIQUEMENT EXACTS

BOSTON MEDICAL
SEP 19 1956
LIBRARY

IMPORTANCE DE LA RADIOLOGIE DU MÉDIASTIN

Les affections du médiastin, étant donné leur situation profonde et inaccessible, appartiennent presque entièrement à la sémiologie radiologique.

Les images des vaisseaux de la base du cœur intéressent au plus haut point les cardio-pathologistes. On connaît bien l'importance exceptionnelle de l'aorte : aortites, dilatations et ectasies, anévrismes, modifications de la pression sanguine, syndromes médiastinaux, etc..... exigent l'examen radiologique de ce vaisseau.

Or, malgré l'intérêt du sujet, ce chapitre du radiodiagnostic, a été récemment modifié par les recherches de Cerné qui nous ont démontré que le contour droit du médiastin, au-dessus du cœur, en examen antérieur, n'appartenait pas à l'aorte ascendante comme l'on supposait, mais était la projection de la veine cave supérieure. Les résultats de ce travail ont causé beaucoup de surprise. Cependant, ils venaient tout simplement confirmer la vieille topographie déjà signalée par les anatomistes. Le dernier livre de MM. Vaquez et Bordet, sur le sujet, *Radiologie des vaisseaux de la base du cœur*, reproduit et complète ces investigations.

Quoique surpris, on était convaincu que la méthode classique de mesure du diamètre de l'ascendante n'avait rien souffert. Personne, certainement, n'a mis en doute un procédé considéré mathématique. Tous les jours on exécutait cette opération avec la foi la plus aveugle. Les brillantes recherches commencées par Cerné et confirmées par Mougeot, Thoyer-Rozat, Delherm, Chaperon et surtout par Bordet, sur la radio-topographie des vaisseaux du pédicule cardiaque, n'ont fait que consolider un procédé auquel on n'a jamais osé formuler la moindre critique.

Les nombreux points obscurs et les contradictions en matière de radiologie du médiastin étaient simplement causés par l'absence d'une connaissance exacte des causes de la visibilité des contours médiastinaux : l'aorte ascendante, la crosse, la descendante se présentaient d'une façon toujours artificielle où les deux contours opposés se dessinaient parallèlement.

Des principes, c'est-à-dire une véritable philosophie de la radiologie médiastinale et ses conséquences pratiques, qui sont inattendues, expriment l'essence même de notre présente publication.

ERREUR DU PRINCIPE FONDÉ SUR LA DIFFÉRENCIATION DES OPACITÉS VASCULAIRES

L'étude de l'aorte, des différents vaisseaux de la base du cœur et des affections du médiastin en général, était basée, d'une façon inexacte, sur l'existence d'une différence d'opacité caractéristique parmi les organes du médiastin.

Ainsi, l'aorte ascendante devrait se détacher nettement à cause de sa densité plus grande que celle de la veine cave supérieure et du tissu périvasculaire médiastinal. Sur ce point l'accord était unanime. Vaquez et Bordet, comme toujours d'une extrême minutie, ont insisté sur cette question : ils ont publié des radiographies de fragments de vaisseaux dans le but de démontrer l'importance de la masse sanguine et de l'épaisseur et composition histo-chimique des parois sur la production des teintes des images (ouvrage cité, pages 87 et 88).

Cependant, ces expériences n'ont pas une réelle valeur, puisque en vérité, dans le médiastin il existe une superposition d'organes opaques, qui sont recouverts par les parois thoraciques. Les différences insuffisantes d'opacités s'effacent. Du reste, l'ombre broncho-vasculaire, très *hétérogène*, rend l'appréciation des nuances absolument impossible.

Certes, il n'y a pas de différence d'opacité parmi les vaisseaux du cœur. Les téléradiographies en position oblique antérieure droite, riches en détails, à 20, 30, 40° et plus, ne démontrent pas l'existence, dans la région de l'aorte ascendante, d'aucun contour de forme cylindrique qui puisse être interprété comme étant produit par l'ascendante.

La crosse, vue en raccourci, c'est-à-dire, en son plus grand diamètre, ce qui représente une importante masse sanguine, ne produit pas une ombre plus foncée que celle projetée par l'ascendante superposée à la descendante. La raison est celle-ci : sous la crosse il existe aussi une substance suffisamment opaque, composée de tissu conjonctif et de ganglions lymphatiques, dont le pouvoir d'absorption du rayonnement est pratiquement égal à celui de la masse sanguine.

L'artère pulmonaire, l'aorte ascendante et la veine cave supérieure constituent un bloc massif, où les téléradiographies de contraste, ne dissocient pas le moindre contour différentiel : en effet, il n'existe pas, entre les vaisseaux en question, une pénétration du poumon — tissu transparent — capable de les séparer radiologiquement.

Il est inutile d'ajouter que les battements artériels ne rendent pas visibles des contours invisibles; au contraire : le mouvement, en radiologie, diminue énormément la netteté des images.

L'interprétation des causes qui rendent un vaisseau visible ou invisible constitue nécessairement la base même de la radiologie vasculaire. Or, la radiologie classique reconnaissait non seulement une fausse différenciation entre l'opacité des

vaisseaux, mais d'autres facteurs qui la rendaient encore plus obscure. Ces *facteurs de visibilité* peuvent être classés comme ceci :

Différenciation parmi les vaisseaux ;
Opacité différente des vaisseaux et des tissus médiastinaux ;
Superposition opaque ;
Superposition transparente ;
Remplissage médiastinal.

Nous avons vu qu'il n'existe pas une différence suffisante d'opacité parmi les vaisseaux. Le tissu médiastinal non plus, malgré son infiltration adipeuse, ne se révèle pas d'une transparence supérieure, car le médiastin est couvert par l'opacité très hétérogène de l'arbre broncho-vasculaire et ses contours sont extrêmement complexes. Les téléradiographies très nettes ne laissent pas le moindre doute sur ce problème.

Les idées répandues sur la superposition opaque et transparente sont aussi inexactes. Nous pourrions faire à ce sujet de longues citations d'auteurs français et étrangers, parmi ces derniers les noms de Grœdel, H. Dietlen, Assmann, Fritz Munk et K. Frik qui se sont largement occupés du sujet. Certes, la superposition opaque atténue discrètement les contours, mais il s'agit là d'un effet d'ordre secondaire. Cependant il n'est pas exact d'affirmer, ainsi que les auteurs déjà cités l'ont fait, que :

« La crosse et la descendante à l'état normal ne sont pas visibles en oblique antérieure gauche à cause de la superposition de la colonne vertébrale » ; au contraire, le contour

postérieur gauche du genou de la crosse et de la descendante est nettement visible dans cette incidence et à tout âge.

« L'invisibilité de la crosse, déployée, en oblique antérieure gauche, est due à la superposition transparente des poumons et de la trachée » ; cette croyance est saisissante et démontre l'absence de base dont souffrait la radiologie classique ; les poumons n'effacent jamais les contours du médiastin ; ils sont la raison même de l'apparition de ses contours ; la trachée non plus n'est pas responsable de l'effacement de la convexité de la crosse en oblique antérieure gauche.

Nous aurions pu nous allonger sur ce point, à notre avis très important, mais ce livre est surtout destiné à esquisser les nouvelles bases rationnelles de la radiologie vasculaire.

Quant au *remplissage médiastinal* c'est une doctrine de Frik au sujet de l'aorte descendante. Cet auteur a eu le mérite de ne pas accepter en partie les idées généralement admises sur les images de la descendante. Mais au lieu de nous apporter une explication plus juste il nous a laissés encore plus indécis.

D'abord au point de vue anatomique la descendante ne peut pas remplir le médiastin de haut en bas, car sa direction est oblique vers la ligne médiane, ce qui diminue progressivement son contact avec le poumon gauche. Ensuite, comme nous verrons plus loin, dans la théorie de la « surface de contraste pulmonaire », la descendante peut remplir le médiastin, ou, au contraire, l'excéder sensiblement, sa visibilité ne dépendra que de son rapport avec le poumon gauche et de la surface de ce rapport suivant la direction de l'irradia-

tion. Ainsi, ce vaisseau peut remplir exactement le médiastin et déterminer un contour net; au contraire, il peut dépasser le médiastin et ne pas être visible; il suffit qu'il s'approche ou s'éloigne respectivement du poumon gauche.

Basé sur une doctrine fausse, Frik nous donne dans ses schémas les contours de la descendante d'une façon inexacte : son diamètre est absolument le même chez un adolescent de 16 ans normal et chez un sujet hypertendu de 40 ans présentant une aortite avec dilatation et allongement de ce vaisseau.

ANATOMO-RADIOLOGIE DES VAISSEAUX DE LA BASE DU CŒUR

Non seulement l'interprétation des ombres « in vivo » fut ou incomplète ou erronée, malgré la littérature très abondante sur le sujet, mais l'étude sur le cadavre, au moyen de l'opacification des vaisseaux a apporté une certaine confusion.

En voici les raisons :

L'opacification a été faite séparément : ce procédé montre bien le vaisseau en étude, pendant que les autres, vides et aplatis, ne prennent pas leur véritable forme, volume et situation anatomiques.

La trachée et les grosses bronches étaient totalement oubliées : pourtant, leur vive transparence les rend d'une importance radiologique considérable.

Ainsi, les résultats de ces laborieuses recherches furent insuffisants, quoique très utiles, puisqu'ils ont déterminé la véritable composition du bord droit de l'ombre du pédicule en incidence antérieure — veine cave supérieure — et la direction de la crosse et de la descendante le long de la colonne vertébrale.

J'ai complété mes expériences, dont la base principale est la téléradiographie chez le vivant, par l'épreuve du lipiodol

LÉGENDE DE LA PLANCHE I

Anatomie topographique

Cœur et vaisseaux de la base en incidence *antérieure* : — v. g. ventricule gauche ; — v. d. ventricule droit ; — o. d. oreillette droite ; — a. a. aorte ascendante ; — c. crosse ; — b. c. tronc brachio-céphalique ; — a. p. artère pulmonaire ; — v. c. veine cave supérieure.

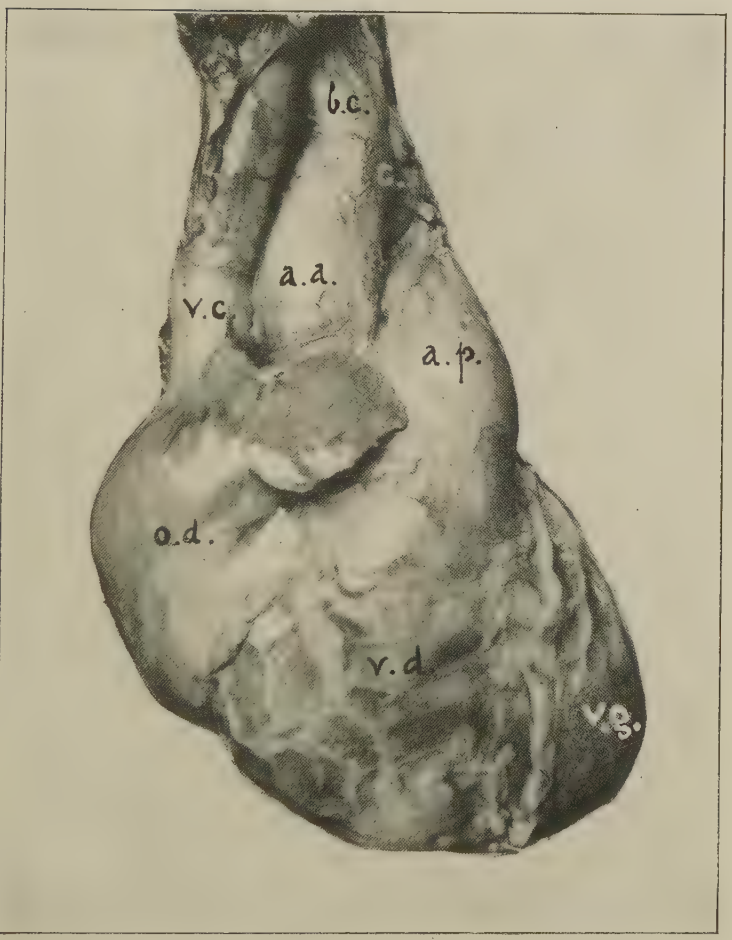


Planche I

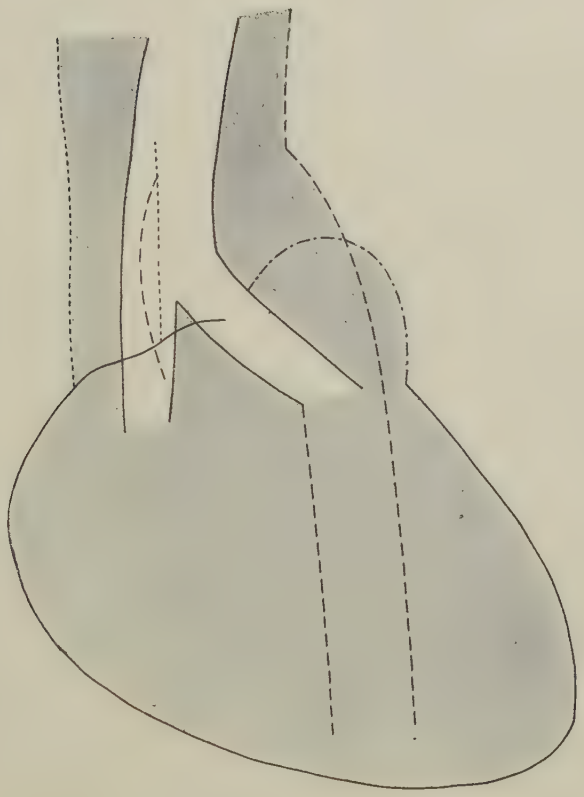


FIGURE 1.

Préparation anatomique. Schéma de téléradiographie en position antérieure. Cœur, trachée et bronches en traits pleins. Aorte en traits interrompus. Artère pulmonaire en traits et points. Veine cave supérieure en pointillé. La projection trachéo-bronchique n'est pas ombrée. Voir les figures suivantes aux différentes incidences.

LÉGENDE DE LA PLANCHE II

Anatomie topographique

Cœur et vaisseaux de la base en incidence *oblique antérieure droite* à 30° environ. Crosse en parfait « raccourci ». — t. trachée.

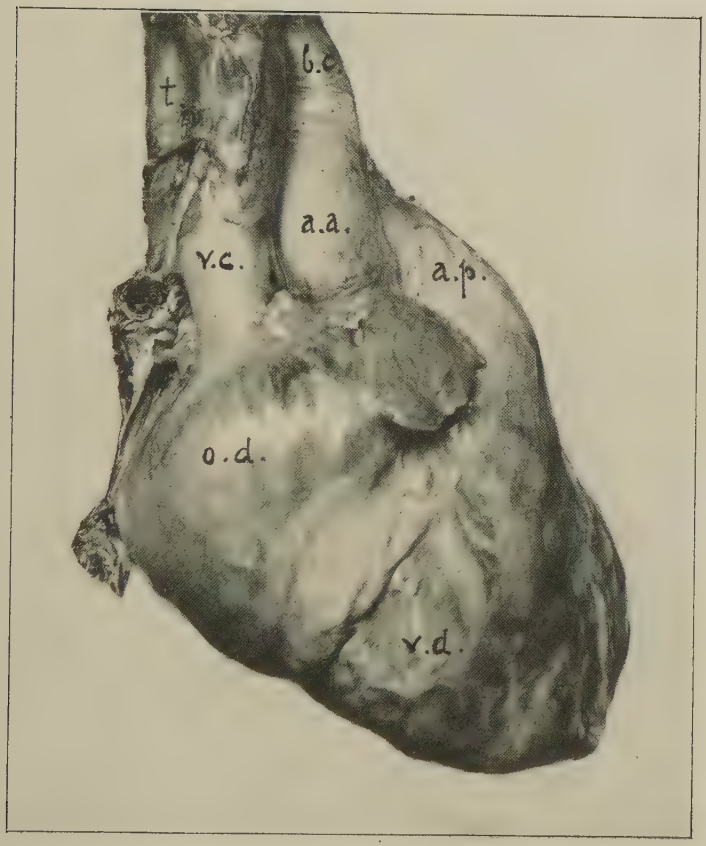


Planche II

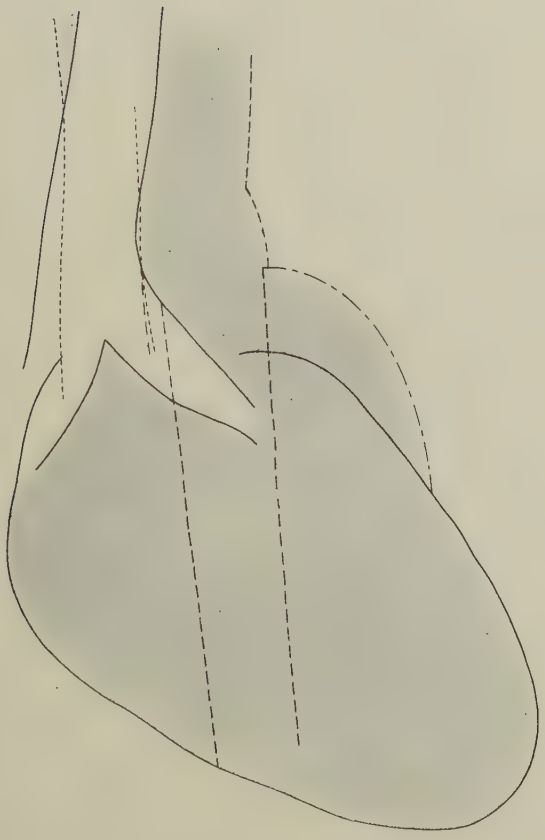


FIGURE 2.
Préparation anatomique. Oblique antérieure droite.

injecté dans la trachée et les bronches et par la téléradiographie de préparations anatomiques.

Ce dernier travail fut fait de la manière suivante :

Terminée la préparation, composée du cœur, vaisseaux du pédicule, trachée, grosses bronches et une partie de l'œsophage, fut retiré le péricarde. Les artères, les veines et les bronches droite et gauche étant ligaturées soigneusement, trois tubes furent bien fixés dans l'extrémité de l'aorte descendante, veine cave inférieure et trachée. L'air a été purgé des cavités cardiaques et des vaisseaux, par la compression dans l'eau. Le canal trachéo-bronchique bien sec, on introduisit, sous pression, de l'eau dans l'artère et la veine et de l'air dans la trachée, au moyen de deux systèmes appropriés.

Les téléradiographies obtenues constituent une excellente étude de *radio-topographie* et non de visibilité des contours vasculaires. En effet, l'enlèvement du péricarde membrane épaisse, la dénudation et séparation des vaisseaux et, surtout, l'absence du parenchyme et hiles pulmonaires et des parois thoraciques, dont l'opacité considérable et hétérogène se superpose et masque les ombres vasculaires — ce sont des conditions de contraste absolument artificielles.

Au contraire de ce qui se passe chez le vivant, les contours vasculaires sont alors facilement visibles presque sur toute leur étendue. C'est justement par cette facile dissociation des images que l'étude de la préparation anatomique acquiert un immense intérêt *topographique*.

La situation du cœur, de chaque vaisseau, de la trachée et des grosses bronches, signalée d'une façon très claire, en

diverses incidences, l'interprétation de ces images dans les téléradiographies « in vivo » devient d'une rigoureuse précision.

La description verbale des ombres étant complexe, je présente seulement des *schémas* qui montrent plus clairement la véritable interprétation anatomique. Les *photographies* de la préparation, dans les principales incidences, complètent les données de radio-topographie.

J'ai poussé très loin les recherches anatomiques. A. Monteiro, dans l'amphithéâtre de la Faculté de Médecine, m'a fait de très belles préparations et coupes de thorax qui sont venues confirmer les nouvelles idées sur la radiologie vasculaire.

Avant, à l'Hôpital de São Sebastião, en compagnie d'I. Malaguetta et de C. Osborne, j'ai fait des téléradiographies du thorax après l'opacification du conduit trachéo-bronchique, qui m'ont permis d'établir d'intéressants détails d'ordre topographique.

Aucune des téléradiographies publiées dans ce travail ne furent retouchées.

Dans l'anatomo-cardiologie des vaisseaux de la base du cœur, il ne suffit pas de connaître la situation de chaque vaisseau séparément et les rapports topographiques entre eux. Un autre point de vue très important concerne l'étude des relations entre les vaisseaux et la face interne des poumons : autant dire l'analyse détaillée de la surface droite et gauche du médiastin dont les poumons gardent les empreintes caractéristiques.

LÉGENDE DE LA PLANCHE III

Anatomie topographique

Cœur et vaisseaux de la base en incidence *oblique antérieure gauche* à environ 40°. Crosse entièrement déployée. — a. d. aorte descendante ; — c. p. carotide primitive ; — s. c. artère sous-clavière.

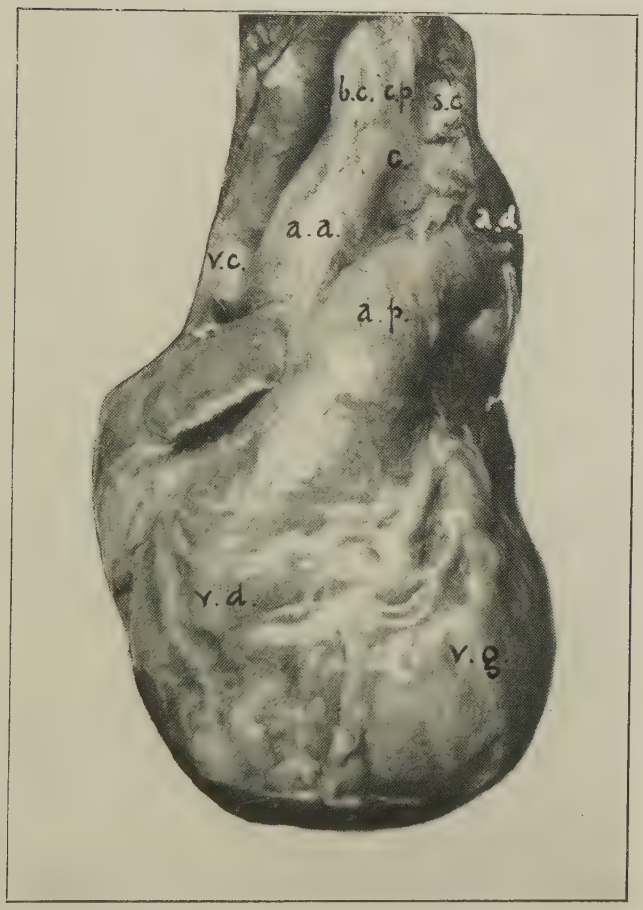


Planche III

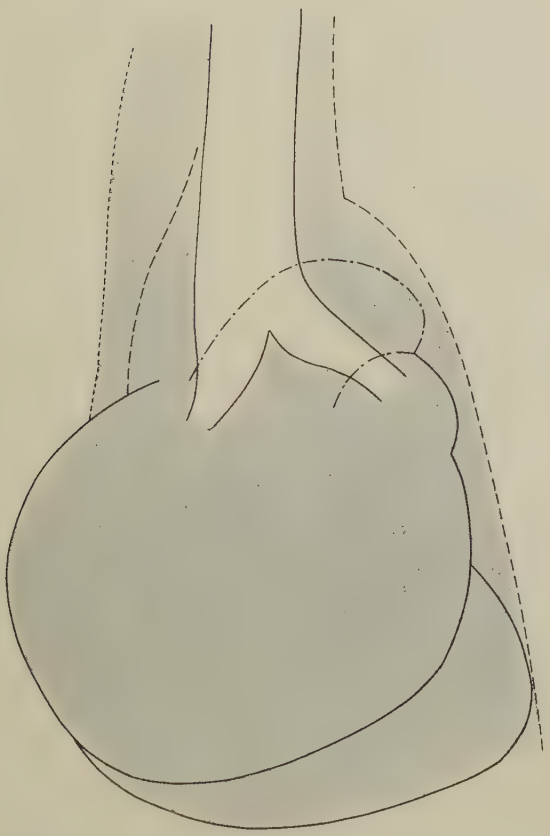


FIGURE 3.

Préparation anatomique. Oblique antérieure gauche.

LÉGENDE DE LA PLANCHE IV

Anatomie topographique

Cœur et vaisseaux de la base en incidence *oblique postérieure gauche* à environ 30°. Crosse en « raccourci ». — o. g. oreillette gauche.

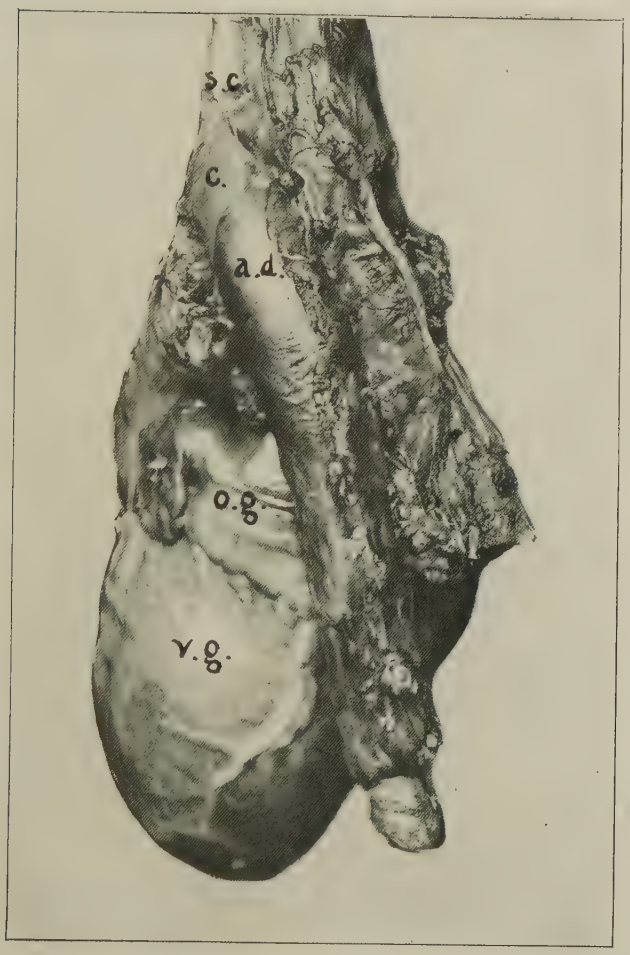


Planche IV

LÉGENDE DE LA PLANCHE V

Anatomie topographique

Cœur et vaisseaux de la base en incidence *latérale droite*. Le contour le plus antérieur ou saillant du pédicule est celui de l'artère pulmonaire, et, le moins, celui de la veine cave supérieure. L'aorte ascendante se place juste au milieu.

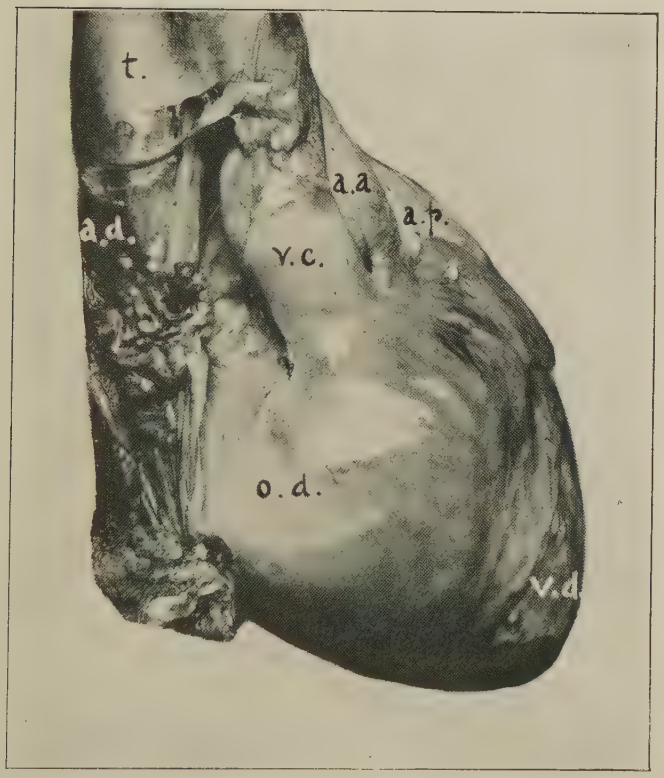


Planche V

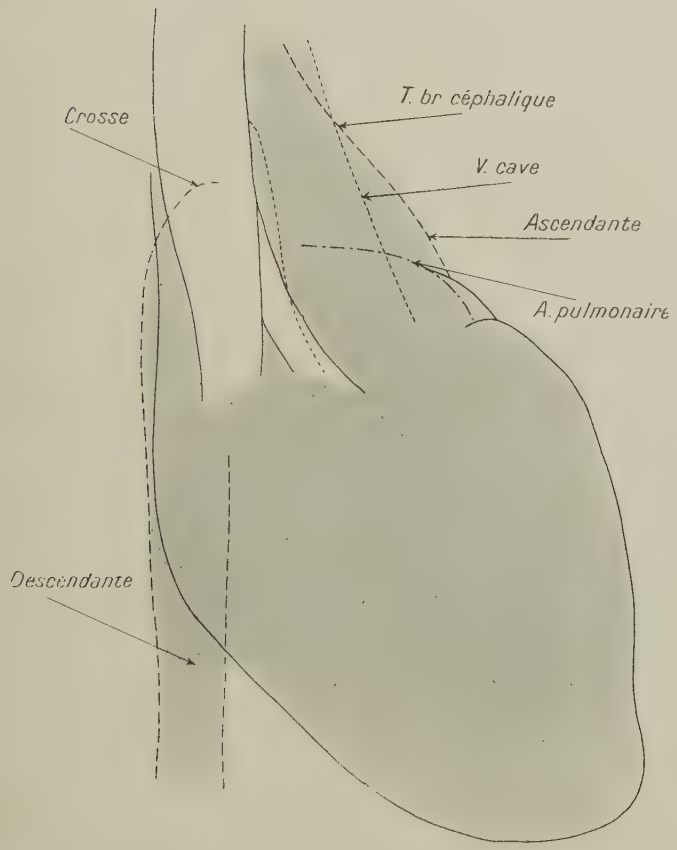


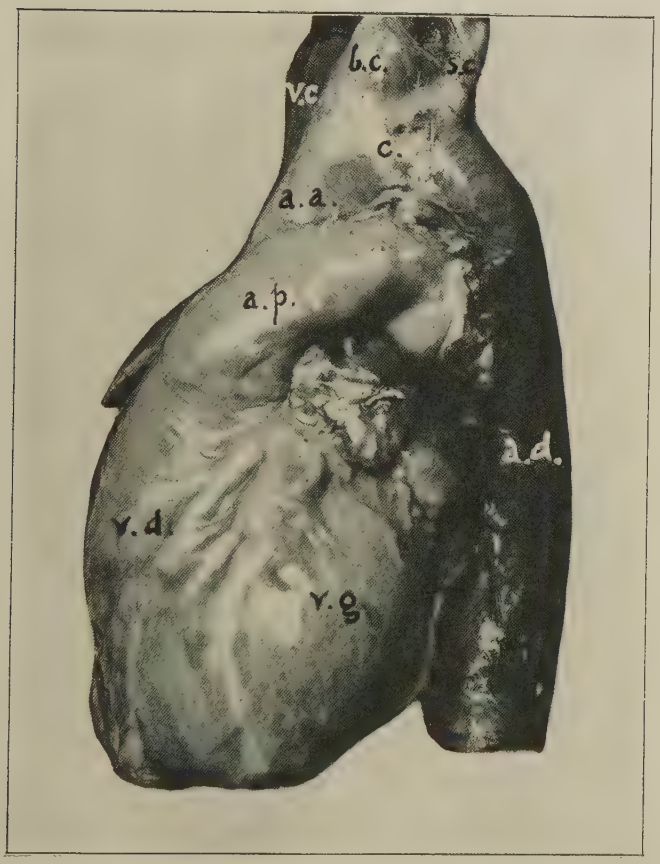
FIGURE 4.

Préparation anatomique. Latérale droite.

LÉGENDE DE LA PLANCHE VI

Anatomie topographique

Cœur et vaisseaux de la base en incidence *latérale gauche*. Bord antérieur du profil cardio-vasculaire composé, de bas en haut, du ventricule droit, artère pulmonaire, aorte ascendante et veine cave.


b.c.
s.c.
v.c.
c.
a.a.
a.p.
a.d.
v.d.
v.g.

SURFACE DE CONTRASTE PULMONAIRE

Les vaisseaux de la base du cœur apparaissent radiologiquement sous l'aspect de *contours* plus ou moins nets. Les opacités diffuses, sans limites, sont insaisissables. Or, le facteur principal qui détermine l'apparition des limites est le contraste pulmonaire et trachéo-bronchique. Il ne peut pas avoir de visibilité vasculaire sans l'opposition d'organes très transparents, c'est-à-dire, remplis d'air. Cependant, il ne suffit pas d'un simple rapport anatomique entre le vaisseau et le poumon pour que le bord du premier soit visible. Nous touchons ici à l'âme de la radiologie vasculaire. A l'idée d'opposition entre le médiastin massif et le poumon creux, il faut ajouter l'étendue de cette opposition interceptée par l'irradiation. Le rapport topographique seul ne suffit pas à déterminer l'apparition d'un contour ; la direction favorable du rayonnement qui rencontre une surface d'opposition *suffisante* est aussi nécessaire dans la détermination des images vasculaires.

Ainsi, les contours, suivant le rapport anatomique poumon-médiastin et l'étendue de la surface de contraste, déterminée par les variables incidences, sont visibles ou invisibles.

La *netteté* des images dépend de l'étendue plus ou moins grande de l'opposition ; il y a un *seuil* de visibilité, c'est-à-dire une surface *minimum* où les bords vasculaires commen-

cent à paraître radiologiquement. La surface *maximum*, au contraire, dessine la plus nette perspective.

Citons un exemple pour démontrer l'importance de notre *théorie de la surface de contraste pulmonaire :*

Les images de la crosse sont nombreuses et d'une complexité inouïe. Jusqu'ici l'interprétation de ces images était inexacte car on méconnaissait le rôle du poumon gauche dans leur détermination. Le sillon caractéristique existant sur la face interne du poumon montre d'une façon indélébile le rapport anatomique. Cette surface d'opposition s'étend sur la face latérale gauche de la crosse et sur son bord supérieur et en même temps latéral gauche. C'est une étroite bande progressivement plus étroite dirigée d'arrière en avant et de gauche à droite.

La direction de l'irradiation par rapport à cette bande explique les images de la crosse : en oblique antérieure droite,

FIGURE 5.

Explication schématique de la *théorie de la surface de contraste pulmonaire*. A gauche, la saillie du médiastin traversée par le rayonnement n'offre pas de surface de contraste pulmonaire suffisante ; donc il n'existe pas de contour visible : l'ombre décroît progressivement en intensité. Dans l'incidence, à droite, la surface d'opposition — médiastin-poumon — devient maximum ; l'ombre change brusquement d'intensité et le contour de la saillie est très net.

FIGURE 6.

Schéma de la crosse vue en élévation. La bande claire représente la surface d'opposition anatomique du poumon gauche. On voit la *surface de contraste radiologique* et l'image de la convexité aortique dans chaque incidence.

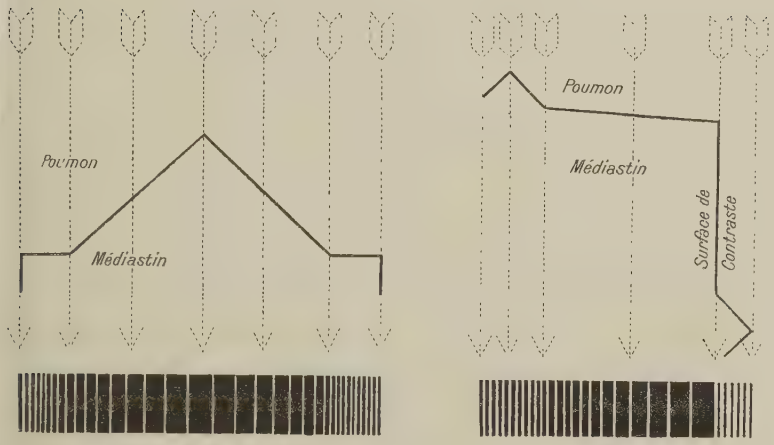


FIGURE 5.

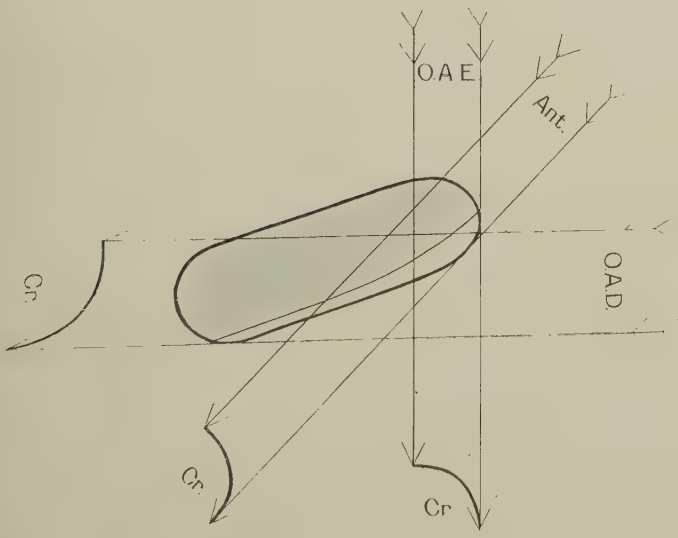


FIGURE 6.

se dessinent le genou antérieur et une large partie de la convexité, car l'incidence intercepte *obliquement* la surface d'opposition pulmonaire, ce qui favorise le contraste. Mais la convexité cesse d'être visible brusquement au voisinage de l'ombre de la colonne, quand la surface d'opposition devient insuffisante. Au contraire, en oblique antérieure gauche, les rayons interceptent verticalement ou presque la surface d'opposition, ce qui diminue beaucoup le contraste : ainsi, dans cette incidence, seul le genou postérieur devient visible, encadré dans l'ombre des vertèbres dorsales.

L'étude des rapports anatomiques entre le médiastin et les poumons et de la *surface de contraste* due à l'incidence de l'irradiation, éclaire d'un jour nouveau les images du cœur et des vaisseaux, des anévrismes et des tumeurs médiastinaux.

A côté du facteur principal — surface de contraste pulmonaire — nous devons considérer des facteurs secondaires ainsi que la superposition opaque et l'hétérogénéité des ombres qui peuvent effacer plus ou moins les contours. Le cœur, surtout, hypertrophié, et la colonne vertébrale diminuent, certes, la netteté des bords vasculaires. De même, la projection des hiles pulmonaires où les vaisseaux et les bronches vus en longueur projettent des taches qui effacent parfois les ombres très légères.

Ces facteurs secondaires modifient les images du médiastin et c'est tout. Seule la surface de contraste pulmonaire, variable suivant l'architecture thoracique individuelle, les moments respiratoires et les modifications pathologiques, est capable de déterminer l'apparition des contours médiastinaux.

LE PROCÉDÉ CLASSIQUE DE MENSURATION DU DIAMÈTRE DE L'AORTE DESCENDANTE

Le procédé classique de mensuration de l'aorte ascendante, basé sur la différenciation de l'opacité des vaisseaux de la base du cœur, se trouve décrit par Vaquez et Bordet, aux pages 56 et 57 de leur dernier livre.

« Voici la technique que nous employons : le radiologiste fait passer lentement son sujet, de la position frontale à la position oblique antérieure droite, en n'ayant pour objectif que de voir se dessiner, avec son maximum de netteté, l'ombre de l'aorte ascendante. Il n'est pas indispensable de dégager l'espace clair postérieur. A un moment donné, le vaisseau se profile, d'une part sur la clarté du médiastin antérieur, et, d'autre part, sur l'ombre moins dense de la veine cave ; on en suit régulièrement les contours, sans que les ombres, en partie superposées, de la veine cave et de l'artère, puissent prêter à confusion. En général, l'axe biscapulaire du sujet forme alors avec l'écran un angle de 35° environ (fig. 1). Si la limite interne du vaisseau n'est pas suffisamment lisible on cherche à écarter les deux ombres vasculaires ; mais il est exceptionnel qu'on n'arrive pas à distinguer l'aorte ascendante en dehors de toute altération pathologique de nature à l'intensifier. Lors-

que la position est trouvée, on amène le rayon normal tangentiellement au bord droit, puis au bord gauche de l'aorte, dans son segment moyen, *entre la crosse et la saillie de l'artère pulmonaire*, et l'on marque au crayon gras, sur le verre de l'écran, les deux points repérés.

« Une contre-épreuve est nécessaire. On procède à un second calibrage du vaisseau en position oblique antérieure gauche, sous un angle de 30° environ (fig. 1). On repère les deux bords du vaisseau, comme dans la première épreuve, et l'on compare les chiffres obtenus. Ils sont habituellement égaux ou très voisins. Dans la seconde alternative, on prend la moyenne des deux ombres. Si les mesures sont très différentes on recommence les épreuves jusqu'à ce qu'elles se confirment. »

Thoyer-Rozat, en sa « Contribution à l'étude anatomo-radiologique de l'aorte, de l'artère pulmonaire et de la veine cave supérieure », page 50, répète les données classiques sur la mensuration de l'ascendante.

« ... la position de choix pour l'étude de l'aorte ascendante et la détermination de son calibre, sera la position oblique antérieure droite à 30° parce que c'est sur cette incidence que l'aorte se présente le mieux sous sa forme classique « en doigt de gant ».

« A titre de contrôle, il sera souvent utile d'effectuer une deuxième mesure du calibre de l'aorte en oblique antérieure gauche aux environs de 40°, position dans laquelle la portion ascendante de l'aorte offre encore à l'observateur une image d'interprétation facile. »

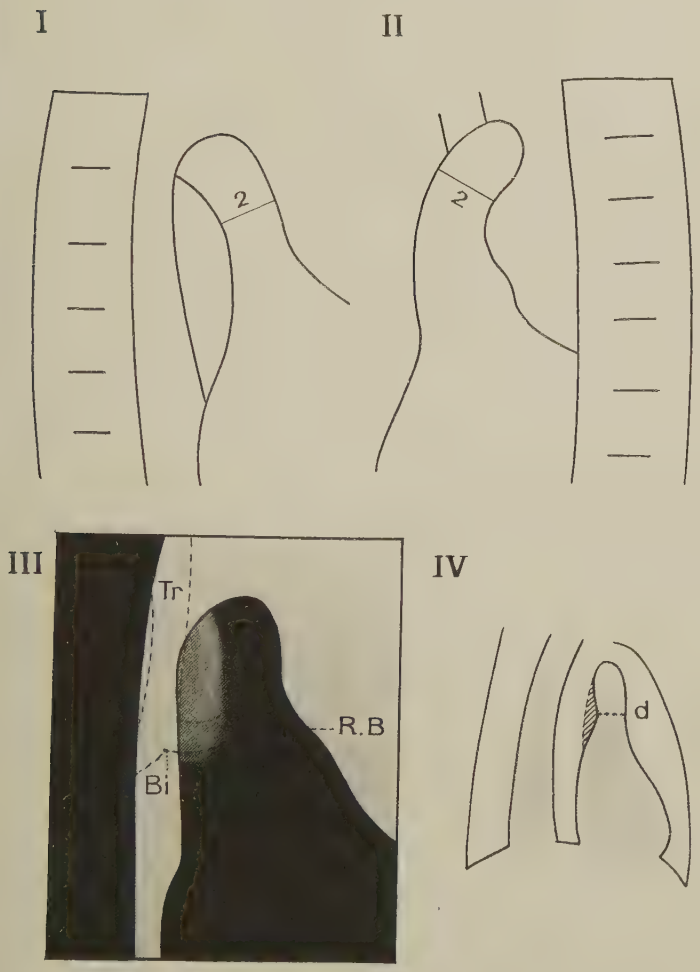


FIGURE 7.

Radiologie vasculaire classique : I. Mensuration de l'aorte ascendante en oblique antérieure droite ; II. En oblique antérieure gauche ; III. Interprétation des ombres du médiastin — d'après Vaquez et Bordet (*Radiologie des vaisseaux de la base du cœur*, pages 56, 57 et 229) ; IV. Mensuration de l'ascendante, en oblique antérieure droite, d'après Jaugeas (*Précis de Radio-diagnostic*, p. 254).

Je répète pour éclaircir le sujet en discussion :

La radiologie classique considère l'aorte ascendante visible : elle se détacherait sous l'aspect d'une ombre à bords parallèles, plus foncée que celle de la veine cave, à cause de sa plus grande opacité. Les deux positions obliques antérieures, droite et gauche, à des degrés variables d'incidence, montrent le contour du vaisseau. Les auteurs recommandent de préférence l'incidence d'environ 30 à 40°. Comme j'en ai été témoin dans les meilleurs services de cardio-pathologie, à Paris, on enseignait en pratique de faire la mesure à l'incidence où les contours du vaisseau étaient plus nets. Quand on lisait nettement, à l'écran, sa perspective caractéristique, la mensuration était exécutée. Le degré d'incidence n'avait pas d'importance : le principal était de *voir* l'ombre de l'artère que l'on imaginait sous l'aspect bien connu d'un « doigt de gant », et d'*inscrire*, par le rayon normal, ses bords considérés parallèles. La distance entre les deux traits, *d'interprétation facile*, représentait le calibre de l'aorte ascendante.

Cette interprétation des ombres du médiastin semble être inspirée par Holzknecht, dont les mémoires furent publiés en 1900 : « Das radiographische Verhalten des normalen Brustaorta (*Wiener klin. Woch.*, 1900, n° 25), etc..

Actuellement dans tous les écrits qui s'occupent de radiologie vasculaire on trouve la même orientation. Elle se rencontre dans les livres de Vaquez et Bordet, de Laubry, de Josué, de Schrump, de Case, de Lutembacher sur les *Nouvelles méthodes d'examen du cœur en clinique*, etc.... Dans la 26e réunion de l' « American Roentgen Society », Martinez

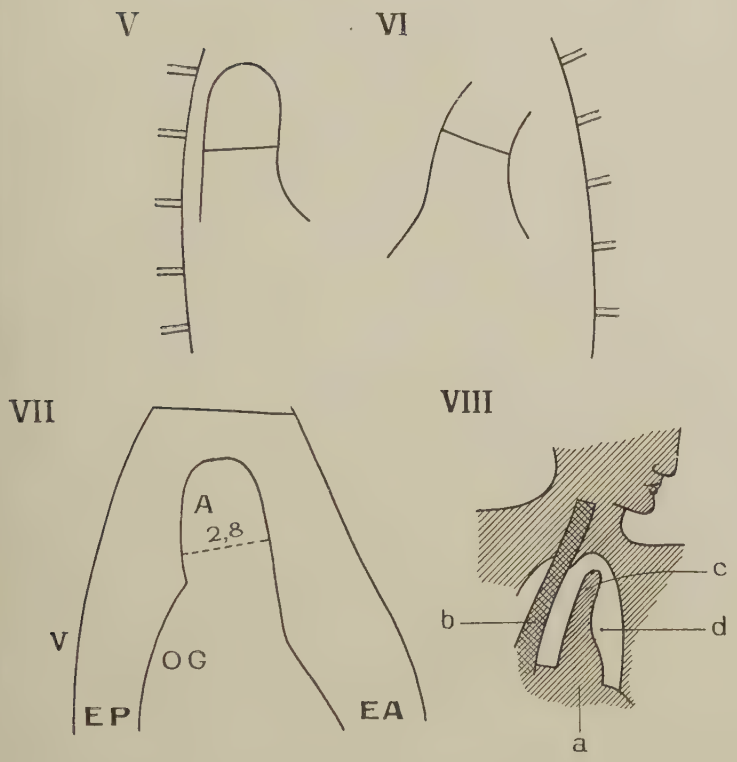


FIGURE 8.

Radiologie vasculaire classique : V. Mensuration de l'ascendante en oblique antérieure droite et, VI en oblique antérieure gauche, d'après Delherm et Thoyer-Rozat (*Journal de Radiologie*, tome V, n° 1) ; VII. Mensuration de l'ascendante d'après Lutembacher (*Les nouvelles Méthodes d'examen du cœur en clinique*, page 126) ; VIII. Interprétation des images médiastinales par J. Case (*X-Ray Examination of The Alimentary Tract*, Section I, page 24).

fait l'apologie de ces idées. Voir aussi l'article récent de Laubry, Mougeot et Wasler, dans le *Bulletin Médical* du 27 décembre 1924, fondé sur les mêmes principes.

La visibilité des vaisseaux de la base du cœur par la simple différenciation de ses opacités mêmes était une doctrine considérée classique.

Il serait pourtant inutile et certainement désagréable de critiquer en détail les auteurs qui se sont occupés du sujet, surtout quand il s'agit de l'œuvre cardio-radiologique de Bordet que je considère, dans ses grandes lignes, d'une magnifique beauté.

Je pense faire une critique juste et respectueuse, ce qui ne diminue pas mon ardent désir de rénovation.

LA VÉRITABLE INTERPRÉTATION DES IMAGES PAR LA TÉLÉRADIOGRAPHIE EN OBLIQUE ANTÉRIEURE DROITE

Ayant fait dernièrement la téléradiographie cardio-vasculaire pour mieux éclaircir les contours de l'aorte ascendante et établir des *mesures plus précises*, je n'ai pas pu fixer la situation du bord postéro-latéral droit de cette artère.

La netteté indiscutable des téléradiographies en position oblique antérieure droite après une longue étude en différentes incidences, m'a révélé que le contour antéro-latéral gauche de la crosse et partie terminale de l'ascendante est indiscutablement net, car l'opacité aortique contraste avec la clarté du parenchyme pulmonaire, mais il ne m'a pas été possible de trouver le contour opposé, c'est-à-dire, le postéro-latéral gauche.

A partir de gauche à droite, après la limite aortique qui apparaît, grâce au parenchyme du poumon gauche, on remarque une zone opaque qui correspond partiellement à l'aorte. Cette zone, réellement importante, varie de forme et de diamètre, dans les différentes incidences, étant minime à 0° et augmentant progressivement d'étendue jusqu'à l'incidence latérale.

Son aspect change aussi suivant l'obliquité : entre o et 30° plus ou moins il est celui d'un « manche de parapluie » ou d'une « raquette », la partie plus large tournée vers le haut. A 45°, progressivement, la paume et le manche de la « raquette » s'élargissent, surtout ce dernier, de façon que la « zone opaque » perd sa forme primitive, ses bords antéro-latéral gauche et postéro-latéral droit deviennent graduellement parallèles. En augmentant l'obliquité les bords redeviennent obliques, mais en sens contraire, la partie inférieure de l'opacité devenant plus large que la supérieure.

Les téléradiographies et leurs schémas respectifs montrent bien ces modifications d'accord avec les variations d'incidence. Il suffirait de ces modifications de forme et de diamètre pour démontrer que l'opacité en question n'est pas la projection de l'aorte ascendante.

L'observation très attentive des téléradiographies, riches en contraste, m'a éclairci sur les véritables facteurs de cette ombre :

Le bord antéro-latéral gauche est, en haut, le contour de la crosse et de la terminaison de l'ascendante et, en bas, celui de l'artère pulmonaire, bien visibles dans la clarté du poumon gauche. Cependant, le bord postéro-latéral droit n'est produit par aucun vaisseau. Voilà un fait nouveau dont l'importance paraît considérable. C'est cette constatation, démontrée par les téléradiographies, qui vient transformer la mensuration aortique. Ce bord est la projection du contour antéro-latéral gauche de la trachée et de la bronche gauche. Ces conduits, pleins d'air, pourtant extrêmement transpa-

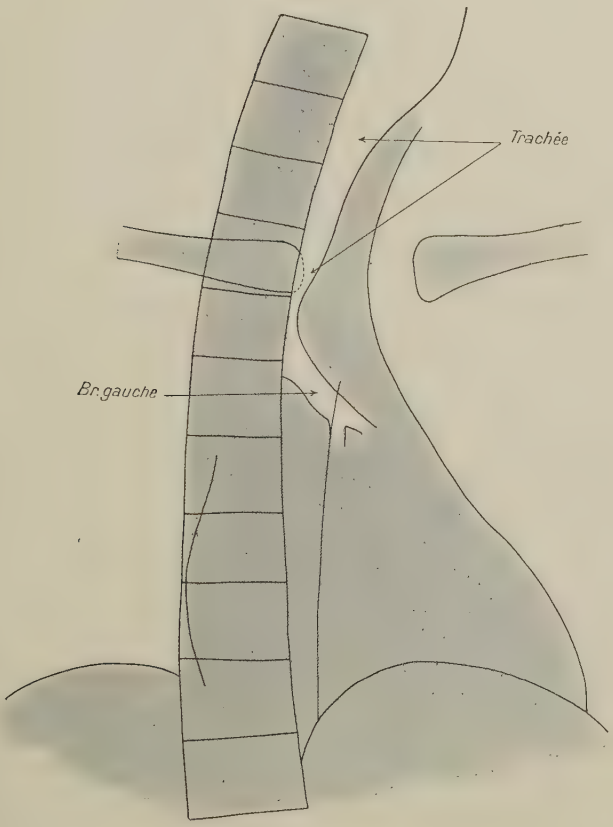


FIGURE 9.

Schéma de téléradiographie en O. A. D. à environ 10°.
La clarté de la trachée et bronche gauche délimite la « zone opaque ».

rents, produisent une bande claire, d'un gris relativement clair, qui limite en arrière et à droite la « zone opaque ».

Les téléradiographies faites après l'injection intra-trachéale de lipiodol — épreuve de Sicard et Forestier — confirment éloquemment cette interprétation.

L'épreuve ci-dessus fut réalisée en collaboration avec Souza Mendes, qui a préféré la voie inter-crico-thyroïdienne. Les résultats n'ont pas laissé le moindre doute sur la topographie et l'importance, celle-ci jusqu'alors inconnue, du conduit trachéo-bronchique.

Schématiquement, la région supérieure du pédicule cardiaque se présente, en incidence oblique antérieure droite, de la façonsuivante :

1° Clarté pulmonaire (poumon gauche).

2° Opacité vasculaire.

3° Demi-clarté trachéo-broncho-vasculaire.

Voici en détail ces trois régions de clarté, d'opacité et de demi-clarté, dans les plans correspondants à la crosse de l'aorte et à la région entre celle-ci et l'artère pulmonaire.

I. — Au niveau de la crosse

1° Dans la clarté se projette le poumon gauche et l'ombre légère du sternum. Cette dernière qui n'empêche pas, dans la majorité des cas, la netteté du contour vasculaire, se déplace vers la gauche, à mesure que l'obliquité augmente, mais se maintient toujours superposée au bord antéro-latéral gauche de la crosse.

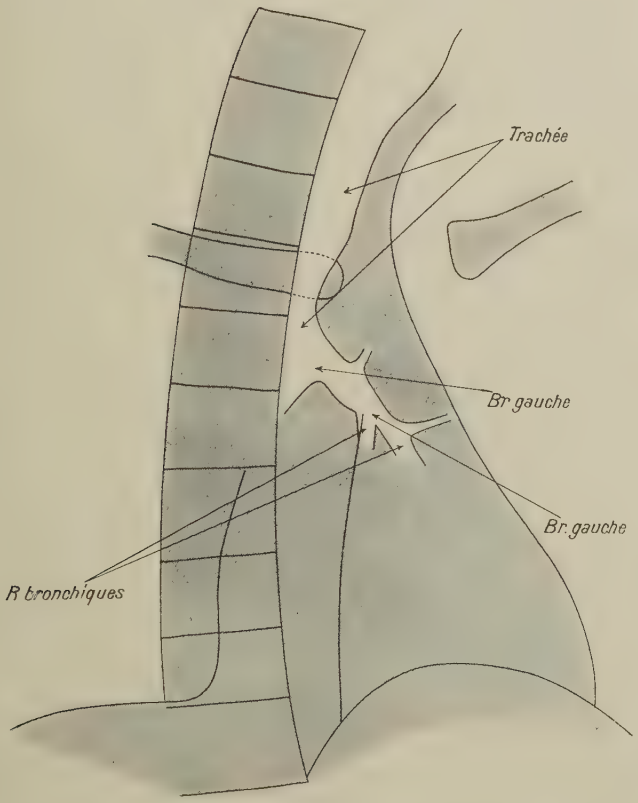


FIGURE 10.

O. A. D. à 30°.

2° Dans l'opacité, entre o et, environ, 60° se projette *uniquement la crosse de l'aorte* : pas toujours toute la crosse, mais rien que la crosse. Entre o et 30°, suivant les individus, quand la portion transverse du vaisseau est coupée par le rayon normal en son plus grand diamètre, et seulement dans ces conditions, *toute la crosse* compose l'opacité. Si l'obliquité s'exagère, la région postérieure de la crosse se cache derrière la trachée et la racine des grosses bronches : la région antérieure, plus ou moins étendue, se projette alors dans l'opacité.

Sur cette zone se superposent aussi les images du sternum, du poumon gauche et du bord antérieur du poumon droit. Cependant, ces organes ne caractérisent pas l'opacité qui est essentiellement vasculaire.

3° La région demi-transparente est la plus complexe. Elle se caractérise naturellement par sa relative transparence due à la projection de la trachée — large conduit, plein d'air, et pourtant lumineux.

Entre o et 30° environ, je signale la veine cave, l'œsophage et, chez l'adulte, une partie de la crosse, partie *antérieure*, mais surtout *postérieure*, car le vaisseau décrit une légère courbe dont la concavité entoure la trachée.

Je remarque, en passant, que la projection de ces organes opaques sur l'image de la trachée n'empêche pas la transparence caractéristique de cette zone.

A 30° et plus la veine cave, l'œsophage et, aussi, la crosse, mais uniquement en sa région *postérieure*, se confondent avec l'aire trachéale.

BOSTON MEDICAL
SEP 19 1955
LIBRARY

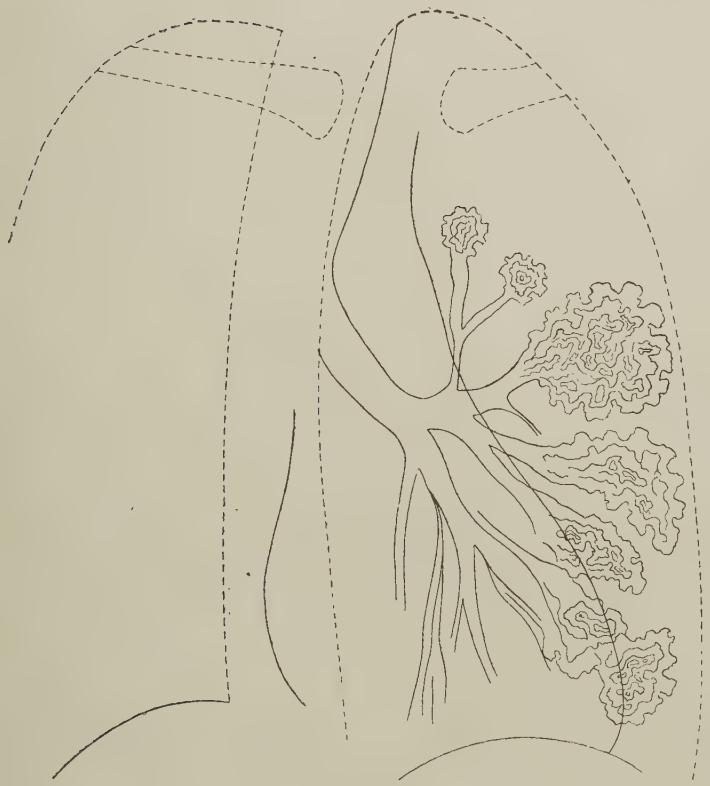


FIGURE 11

O. A. D. à 10°. Schéma de téléradiographie après l'injection de lipiodol. La trachée et bronche gauches contournent l'opacité faussement connue comme étant produite par l'aorte ascendante. Cette épreuve confirme la nouvelle interprétation des images trachéo-bronchiques.

La limite droite de la demi-clarté est produite par l'ombre de la colonne vertébrale, où se détache parfois le contour postérieur de la trachée. A une obliquité plus accentuée on remarque entre la trachée et la colonne, une zone du *médiastin postérieur*, très transparente, car sa faible épaisseur permet, à ce niveau, une plus grande expansion des poumons.

II. — Sous le plan de la crosse

1° La zone transparente est composée comme au niveau de la crosse : le gris clair du sternum se superpose à la vive transparence du parenchyme pulmonaire. Dans les incidences à obliquité exagérée, aussi bien sur le plan comme sous le plan de la crosse, l'ombre de l'omoplate gauche vient se projeter et trouble le contour vasculaire.

2° Sur la zone opaque, entre o et 30° on remarque l'aorte ascendante et descendante superposées. Cependant, à cause de l'obliquité de la bronche gauche, la projection de l'aorte diminue nettement d'étendue de haut en bas.

C'était dans cette région que l'on faisait la mensuration classique de l'ascendante, région des plus variables en forme et en surface, modifiée par le degré d'incidence, par l'architecture individuelle du thorax et par la dichotomie des grosses bronches.

A 30° et plus, la bronche s'éloigne vers l'arrière ; l'aorte descendante décrit le même mouvement. La zone opaque

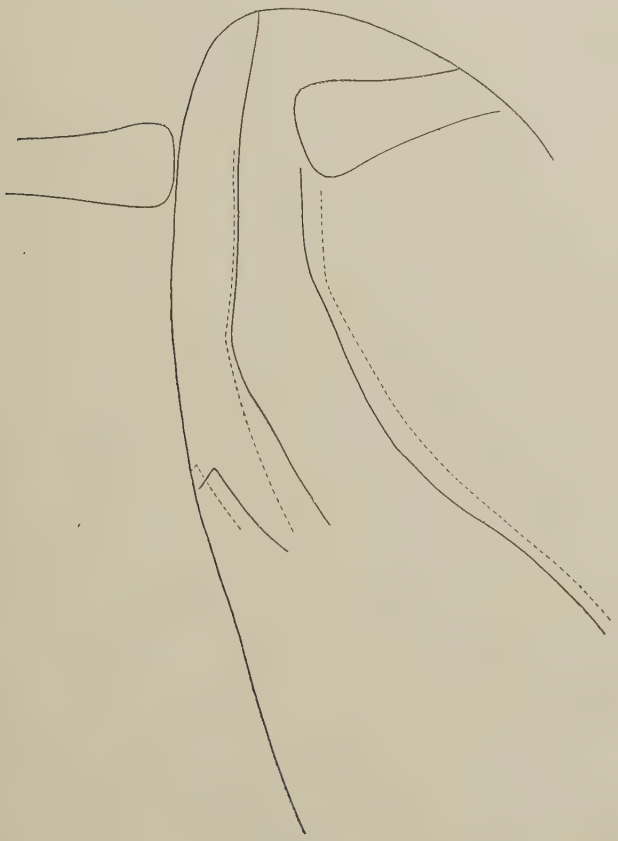


FIGURE 12.

Schémas superposés de 2 téléradiographies prises à 30 et 45°. Individu normal de 45 ans. Observer la modification très accentuée en forme et en diamètre de la « zone opaque ».

s'élargit progressivement : elle est composée par l'ascendante et, après, partiellement, par la veine cave.

3° La bronche gauche et, en incidences plus larges, la bronche droite de même, caractérisent la zone demi-transparente sous le plan de la crosse.

Entre o et 30°, suivant l'âge et le type thoracique individuel, se projette une bande d'aorte ascendante, qui s'élargit de haut en bas, la descendante et presque toute la veine cave.

A 30° et plus, l'image de l'ascendante, de la veine cave supérieure et de l'œsophage se mélange à celle des grosses bronches.

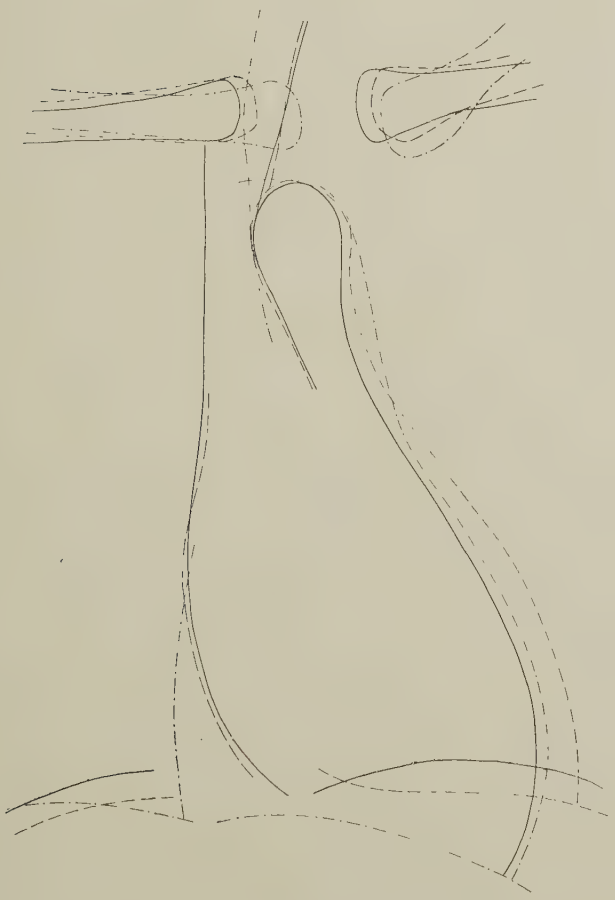


FIGURE 13.

Schémas de téléradiographies du même individu en O. A. D. : Variations de la « zone opaque » à 20, 30 et 50°, démontrant qu'il ne s'agit pas de l'aorte ascendante, qui est un vaisseau cylindrique.

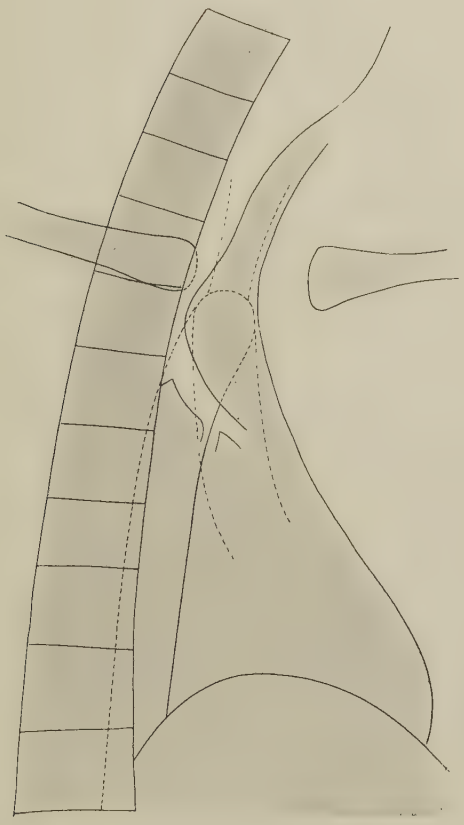


FIGURE 14.

O. A. D. à environ 10°. Schéma montrant la situation probable de l'aorte ascendante, crosse, vaisseaux émis par la crosse, et descendante, en rapport avec l'image radiologique. Sur la « zone opaque » seulement la crosse coïncide avec les contours de l'ombre.

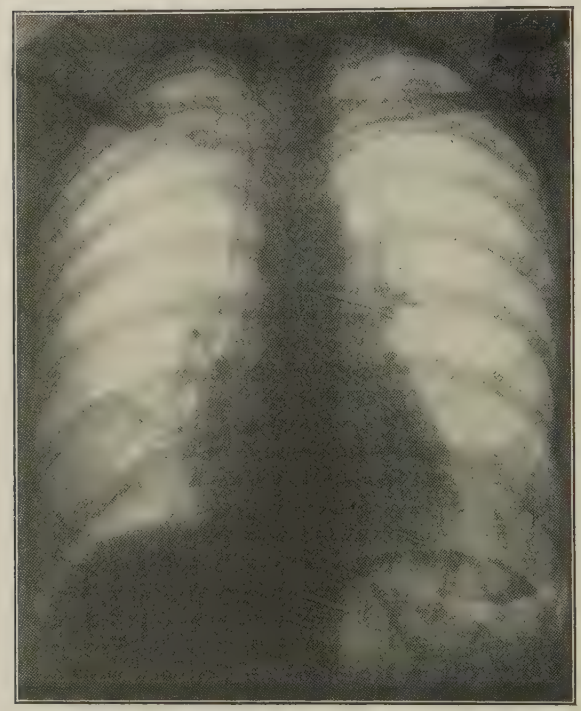


PLANCHE VII-1

E. M. 30 ans (cas clinique du Dr Malaguetta)

THORAX. VUE ANTÉRIEURE

Téléradiographie. Cœur normal : diamètres transversal et longitudinal mesurant 10 1/2 × 12 centimètres. Contours visibles : de l'oreillette droite, de la veine cave supérieure, en partie recouverte par la bronche droite, de la crosse qui dépasse à peine la colonne; du commencement de la descendante, le restant étant invisible faute de contraste, de l'arc de l'artère pulmonaire et du ventricule gauche. Sur l'opacité des vaisseaux se dessinent la trachée et sa bifurcation. La crosse est en parfait « raccourci ».

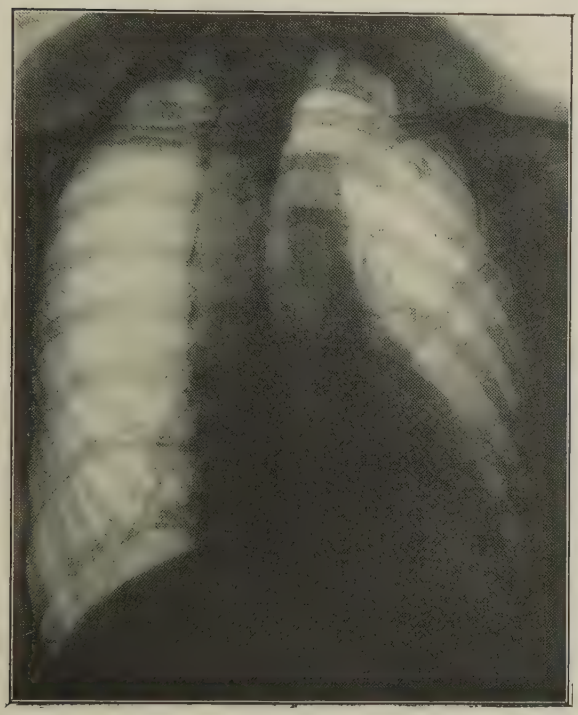


PLANCHE VII-2

E. M. 30 ans (cas clinique du Dr Malaguetta)

THORAX. VUE OBLIQUE ANTÉRIEURE DROITE A 30°

Téléradiographie. Aorte normale : diamètre 24 millimètres. Contours visibles : trachée, sa bifurcation et surtout bronche gauche ; bord antéro-latéral gauche du tronc brachio-céphalique, du commencement de la coudure antérieure de la crosse, de la terminaison de l'ascendante, de l'artère pulmonaire, du ventricule gauche et de l'aorte descendante, qui n'atteint pas la crosse, et bord postéro-latéral du ventricule droit.

Remarque : les légendes des planches sont faites d'accord avec les négatifs. Dans l'impression certains détails très légers, quoique nets, s'effacent plus ou moins.

LÉGENDE DE LA PLANCHE VIII

C. R. 20 ans (cas de l'Inspectoria de Prophylaxia da Tuberculose)

Oblique antérieure droite a 20°

Téléradiographie. Aorte normale mesurant 20 millimètres. Mêmes contours visibles déjà signalés dans la planche antérieure. La trachée dessine un mince filet transparent entre la crosse, vue « en raccourci », et la colonne, ce qui indique une bonne incidence pour la nouvelle méthode de mensuration. Le bord antéro-latéral gauche de la descendante est bien visible à partir du diaphragme jusqu'à la bronche gauche : il est effacé par le hile pulmonaire qui repousse le parenchyme pulmonaire transparent.

Oblique antérieure droite a 30°

Téléradiographie L'espace entre le bord antéro-latéral gauche de la trachée et de la colonne s'est élargi. Mêmes contours ; seulement le bord de la descendante est moins net : à une obliquité plus grande il disparaîtrait. Les raisons de ces variations de visibilité s'expliquent par les relations topographiques du poumon gauche avec l'aorte thoracique.

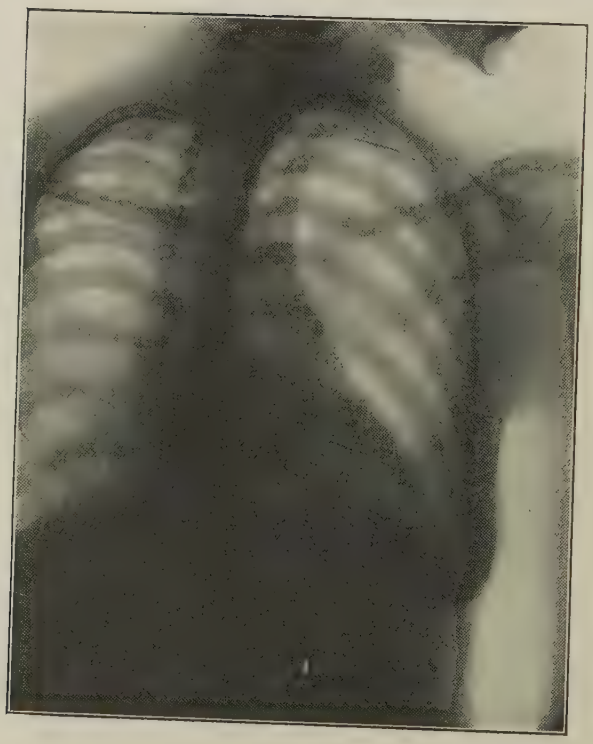


Planche VIII-1

Planche VIII-2

LÉGENDE DE LA PLANCHE IX

E. Z. 50 ans (malade de l'Inspectoria de Prophylaxia da Tuberculose)

« Epreuve de Sicard et Forestier »
Oblique antérieure droite a 20°

Téléradiographie. Aorte légèrement dilatée mesurant 28 millimètres. L'injection de lipiodol faite par voie inter-crico-thyroïdienne dessine bien la trachée, bronche gauche et ses arborisations. Cette épreuve vient démontrer élégamment que la « zone opaque » vasculaire est comprise entre les contours de la crosse, ascendante et artère pulmonaire, d'un côté, et de la trachée et bronche gauche, de l'autre.

Planche IX

LÉGENDE DE LA PLANCHE X

E. Z.

Oblique antérieure droite a 10°

Téléradiographie. Epreuve du lipiodol.
Le contour de la trachée est superposé à l'ombre de la colonne.

Oblique antérieure droite a 30°

Téléradiographie. Remarquer l'espace clair entre le bord trachéal et la colonne. Les incidences de 10, 20 et 30° font varier la forme et le diamètre de la « zone opaque vasculaire ». Le contour de la descendante est plus net dans les obliquités moins accusées.

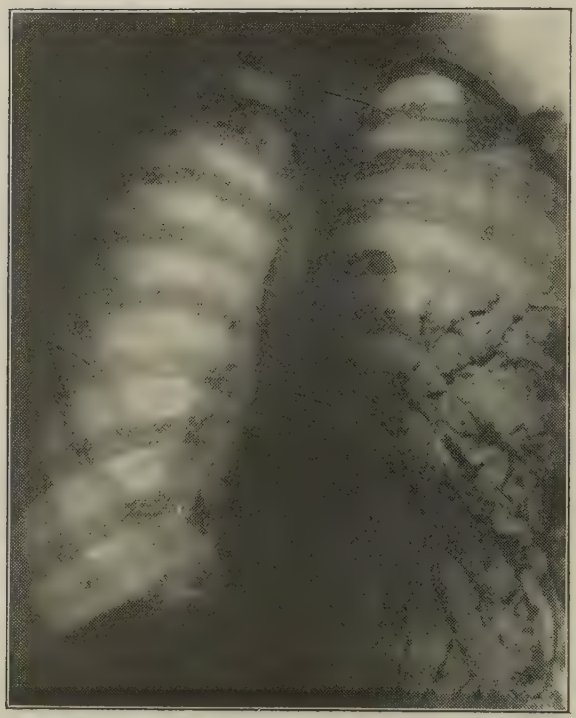


Planche X-1

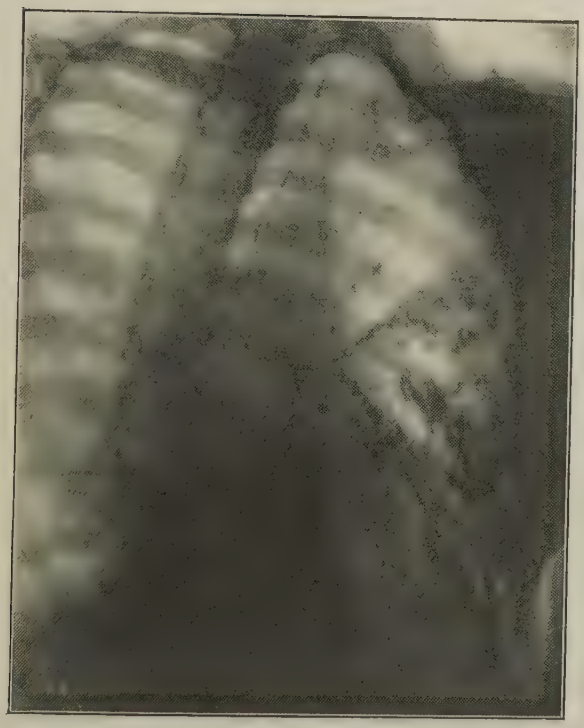


Planche X-2

OBLIQUE POSTÉRIEURE GAUCHE

Je viens d'étudier les images, le thorax vu en incidence « oblique antérieure droite ».

Dans la position « oblique postérieure gauche », on a la perspective *diamétralement opposée*. L'analogie des contours et des ombres est évidente. Les trois zones se succèdent, disposées de la même façon, mais en sens contraire, de gauche à droite de l'observateur : *clarté*, *opacité*, *demi-clarté*.

Cette incidence a une certaine importance, car elle peut servir, comme nous verrons, de « contre-épreuve » à la nouvelle méthode de mensuration faite en oblique antérieure droite.

C'est aussi dans cette incidence que le contour antéro-latéral gauche de l'aorte descendante est le plus net.

OBLIQUES ANTÉRIEURE GAUCHE ET POSTÉRIEURE DROITE

Dans le procédé classique, après avoir mesuré l'ombre limitée par le poumon et la bronche gauche, on réalisait la fameuse contre-épreuve en position « oblique antérieure gauche ».

Or, dans cette nouvelle position, l'opacité vasculaire comprise entre la clarté du poumon droit et le contour de la trachée et de la bronche droite, appartient surtout à la *veine cave*. Tout d'abord une étroite bande d'aorte ascendante se superpose à cette image — bande qui augmente progressivement avec la rotation du thorax de 20° environ.

Entre 45 et 60°, suivant les individus et l'allongement de la crosse, la veine cave est complètement cachée par l'aorte ascendante dont le bord est entouré par le parenchyme du poumon droit : la « zone opaque » est alors comprise entre le contour antéro-latéral droit de l'ascendante et de la bronche droite. Cependant, le contour opposé, c'est-à-dire, postéro-latéral gauche, n'est jamais visible, même en cas d'aorte pathologique.

Sans doute il est curieux de constater que pendant de si longues années de véritable activité scientifique, on ait mesuré une opacité où entrait l'ombre authentique de l'ascendante en

proportion des plus variables et que, comme contre-épreuve, on mesurait une nouvelle opacité, qui appartenait autant ou plus à la veine cave supérieure qu'à l'aorte.

En incidence oblique antérieure gauche et postérieure droite on étudie facilement le bord *postéro-latéral gauche* de l'aorte descendante, qui est visible dans tous les individus.

Après 50 ans et surtout en cas de dilatation et d'allongement de l'aorte on voit mieux le contour supérieur de la crosse, mais le contour inférieur est toujours insaisissable : donc, la mensuration est impossible.

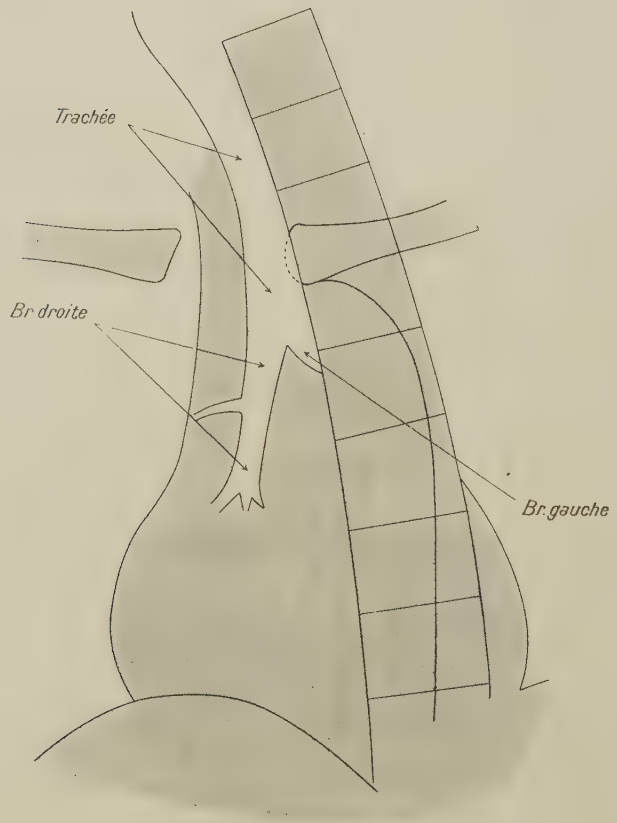


FIGURE 15.

O. A. E. à 30°. La transparence de la trachée et de la bronche droite limite la « zone opaque » constituée par la veine cave et une partie de l'aorte ascendante.

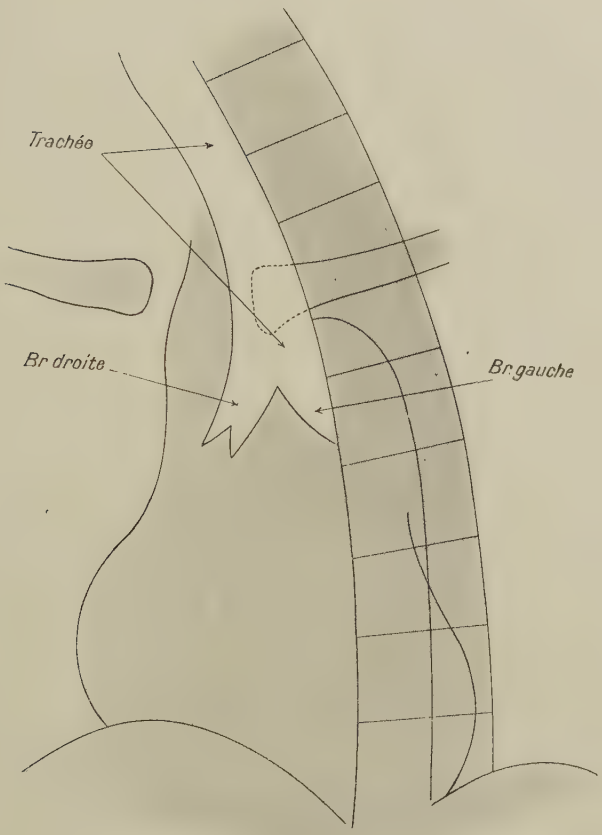


FIGURE 16.

O. A. E. à 50°.

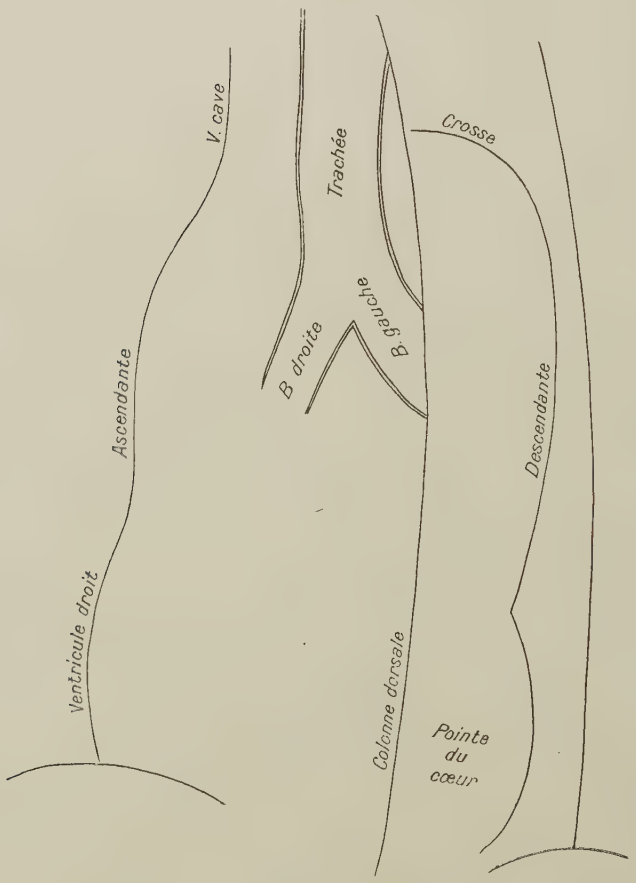


FIGURE 17.

O. A. E. à 50°. Cas d'aortite avec dilatation et allongement de l'artère. Voir, d'un côté, le contour courbe de l'ascendante, visible grâce au poumon droit; de l'autre celui de la crosse — coudure postérieure — et de la descendante.

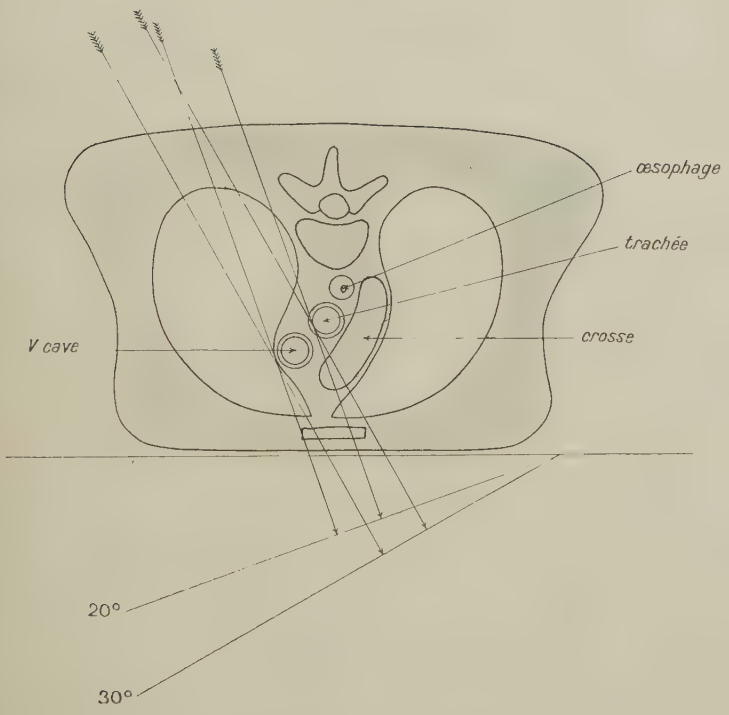


FIGURE 18.

Coupe de thorax sur le plan de la crosse. En incidence O. A. E. à 20 et 30°, c'est surtout la veine cave et l'aorte, partiellement, qui se projettent sur la « zone opaque ».

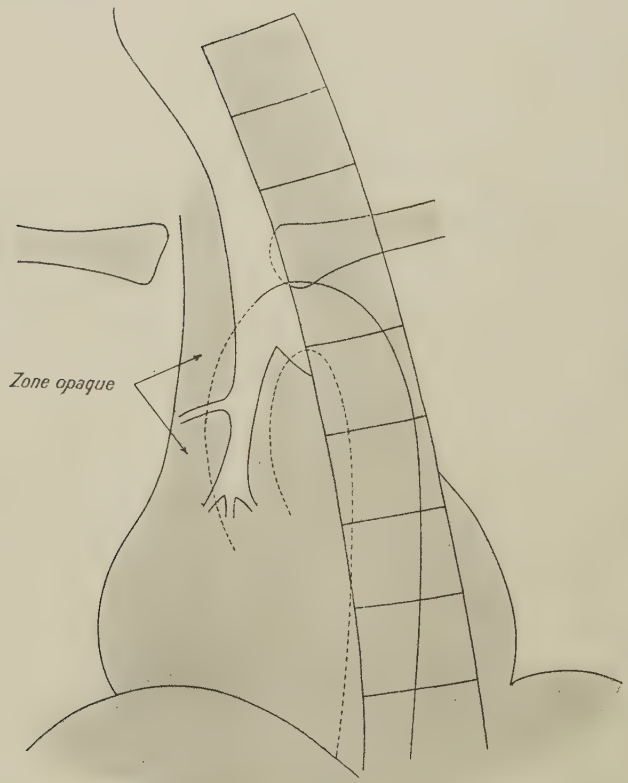


FIGURE 19.

O. A. E. à 30°. Situation probable de l'aorte ascendante en rapport avec la « zone opaque » radiologique.

CONTOUR SUPÉRIEUR DE LA CROSSE

L'âge et certaines conditions pathologiques rendent l'aorte plus longue et plus large.

Je reproduis dans ce travail quelques téléradiographies en cas d'aortite chronique, avec dilatation de cette artère, qui montrent les tissus d'ombre du médiastin.

Le rôle de la trachée et des grosses bronches est ici, de la même façon, considérable. L'ascendante ne se détache pas : sa mensuration directe est impossible. En position oblique antérieure droite, la bronche gauche contourne l'opacité en « raquette » ou en « doigt de gant ». En oblique antérieure gauche c'est la bronche droite qui limite l'opacité prise par erreur comme étant la perspective de l'artère.

Cependant, un nouveau fait doit être signalé : *la visibilité du contour supérieur de la crosse.*

Chez la plupart des individus aux environs de 30 ans, ce contour est invisible en O. A. D. ou O. P. E. : à peine le commencement de la portion transverse de l'aorte se dessine jusqu'à l'émission du tronc brachio-céphalique. Par contre en O. A. E. ou O. P. D. la coudure postérieure et convexe de la crosse est visible. Plus tard, à 50 ans approximativement, et, surtout, dans les cas de dilatation et d'allongement de l'aorte, la face convexe de la crosse se dessine nettement.

L'explication de cette image n'est pas dans l'augmentation d'opacité de l'artère, comme on a pensé jusqu'ici. La nouvelle base d'étude des vaisseaux est le contraste de la transparence pulmonaire ou trachéo-bronchique : l'aorte plus grosse et plus longue envahit l'hémithorax gauche, repoussant le poumon qui entoure son bord supérieur sous l'aspect d'un « repli » ou d'une « saillie ». Cette saillie ou repli représenté dans le schéma (fig. 20) explique les conditions de contraste nécessaires à la visibilité du bord supérieur de la crosse.

En oblique *antérieure droite*, ce bord est bien net devant, en arrière et au niveau de la trachée. Il s'efface, dans les incidences de plus de 45°, quelques millimètres avant d'atteindre l'ombre de la colonne vertébrale, car l'artère en s'approchant de la paroi postérieure, fait disparaître l'encoche médiastinale.

En oblique antérieure gauche, mais surtout en postérieure droite, la portion paravertébrale de la convexité de la crosse et le contour postéro-latéral gauche de la descendante, qui la prolonge, se dessinent admirablement.

Quant au bord inférieur de la crosse, les téléradiographies, même en cas de dilatation de ce vaisseau, ne révèlent pas toujours son image. Dans quelques-unes, la vive transparence de la bifurcation trachéale qui se place sous la crosse et constitue la largeur maximum de ce conduit dans le sens transversal, donne lieu à une apparence qui ressemble au bord inférieur de la crosse. Cette région de plus grande capacité gazeuse projette dans les négatifs, une tache sombre, dont le contour supérieur ne doit pas être interprété comme étant le bord inférieur de la crosse. Du reste, les téléradiographies des

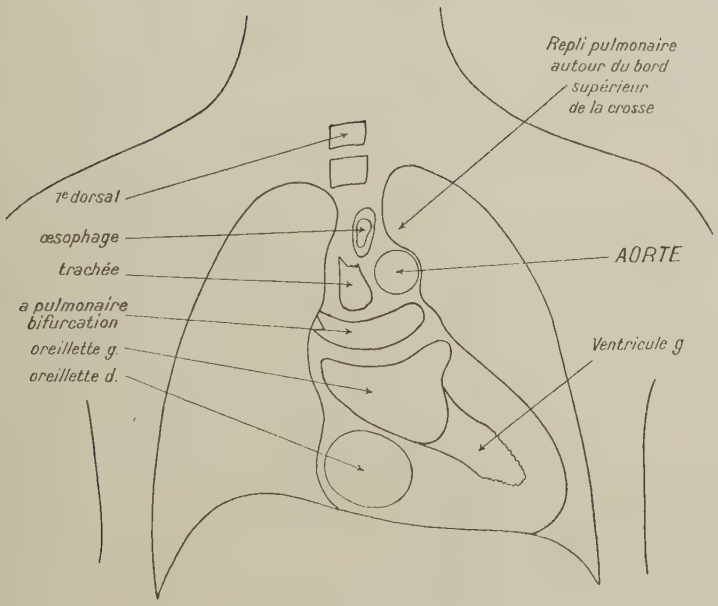


FIGURE 20.

Coupe frontale passant par la ligne axillaire antérieure : Explication de la visibilité du contour supérieur de la crosse.

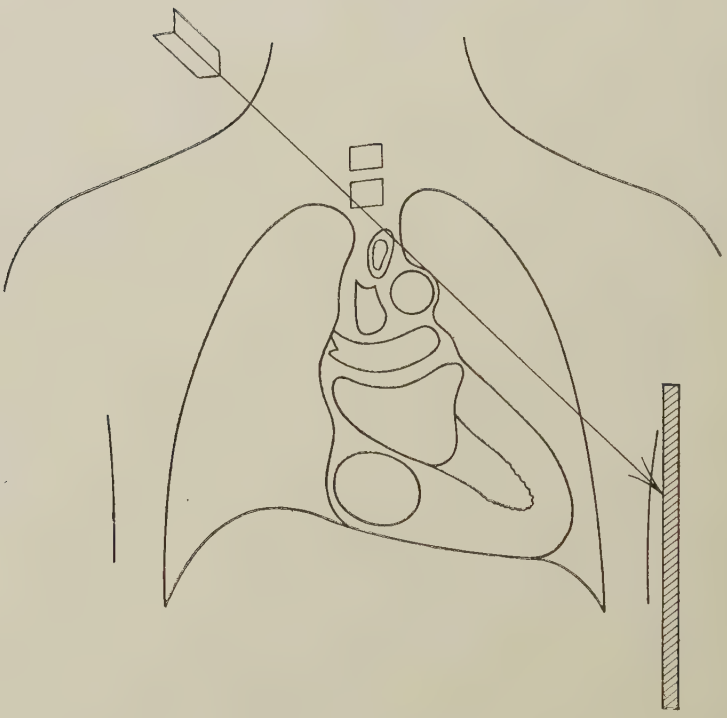


FIGURE 21.

Direction du rayonnement et position du film dans l'incidence transversale.

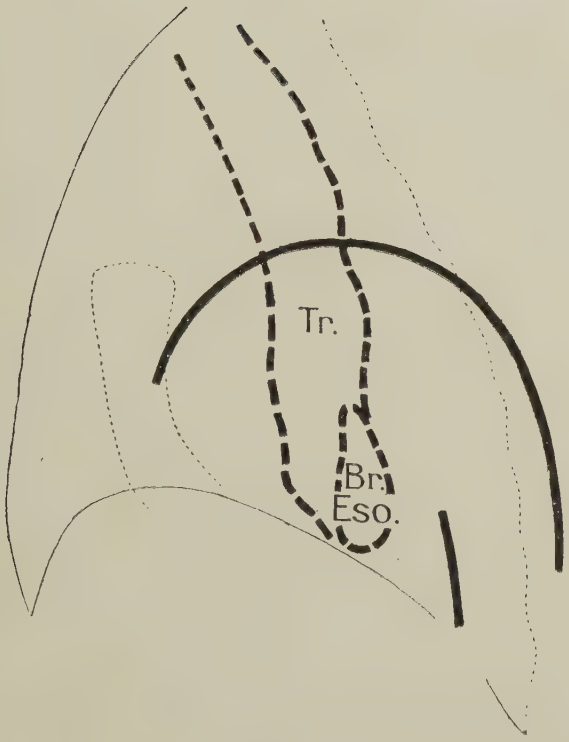


FIGURE 22.

Incidence *transversale*. En traits pleins épais la convexité de la crosse. Trachée et bronche gauche en pointillé épais.

préparations anatomiques normales, riches en contours qui n'existent pas chez le vivant, ne révèlent pas l'ombre de ce bord.

Le hile pulmonaire gauche, composé surtout de vaisseaux volumineux, est situé sous la crosse : il repousse le parenchyme transparent et empêche normalement la visibilité de la face concave de la crosse.

Cependant, dans la plupart des cas de *dilatation* et *d'allongement* de l'aorte en O. A. D. et surtout en O. P. E. à environ 45°, le contour antéro-latéral gauche de la descendante se prolonge nettement jusqu'au genou postérieur de la crosse ; une partie du bord inférieur de la crosse est ainsi visible et peut servir de base à une *mensuration directe* du diamètre de l'aorte.

Nous venons d'esquisser l'image réelle de la crosse dans les incidences connues, mais l'étude du repli pulmonaire qui entoure la région supérieure gauche de la crosse, nous a inspiré une nouvelle incidence, appelée par nous *transversale*. Voir les schémas qui précisent bien la position du malade, l'orientation des rayons et les perspectives nouvelles de la convexité aortique et du conduit trachéo-bronchique.

Cette incidence peut être utile pratiquement dans le diagnostic précoce ou précis des anévrismes de la crosse.

LÉGENDE DE LA PLANCHE XI

Y. M. 25 ans (malade de l'Inspectoria de Prophylaxia da Tuberculose)

Obliques antérieure droite et postérieure gauche

Téléradiographie. Aorte normale mesurant, au niveau de la crosse, 21 millimètres. Les deux positions obliques sont diamétralement opposées et révèlent des contours *analogues*. Les différences légères sont dues à l'obliquité qui n'est pas semblable et à la divergence des rayons : la coudure antérieure de la crosse, par exemple, étant plus nette dans l'incidence antérieure droite. Les images seraient pratiquement égales si la téléradiographie était obtenue à environ 6 mètres.

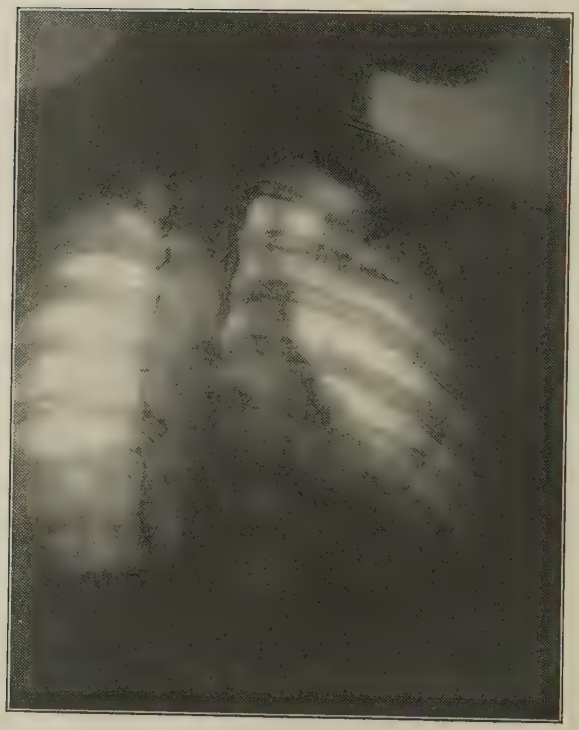


Planche XI-1

Planche XI-2

LÉGENDE DE LA PLANCHE XII

R. 45 ans (clinique du Professeur Rocha Faria)

Oblique antérieure droite a 30 et 45°

Téléradiographies. Aorte normale mesurant 24 millimètres. Variations d'aspect et d'étendue de la « zone opaque », suivant l'obliquité. Le diamètre de l'ascendante, mesuré par la méthode classique, est de 21 millimètres à 30° et de 40 millimètres à 45°. Cela sur le même individu ! Opacité vasculaire très large à 45°, parfaitement homogène : les vaisseaux qui la composent n'étant pas dissociables. Les zones supposées de l'aorte ascendante et de la veine cave supérieure, n'ont pas une teinte différente.

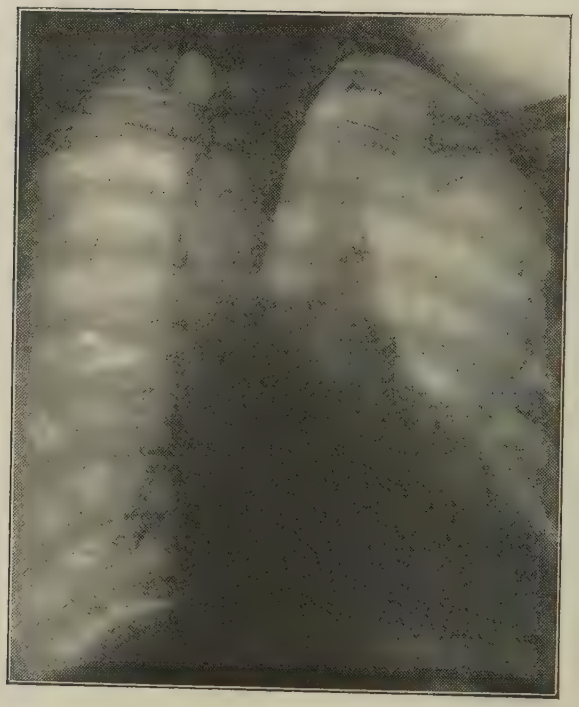


Planche XII-1

Planche XII-2

LÉGENDE DE LA PLANCHE XIII

C. R. 20 ans (Inspectoria de Prophylaxia da Tuberculose)

Oblique antérieure gauche a 45°

Téléradiographie. Aorte normale = 20 millimètres. Nous attirons l'attention sur les bords supérieur de la coudure postérieure de la crosse et postéro-latéral gauche de la descendante. Ces contours sont presque aussi bien visibles dans l'aorte normale que pathologique. De l'autre côté du pédicule vasculaire, les contours antéro-latéraux droits de la veine cave supérieure et de l'aorte ascendante se confondent.

A. M. (clinique du Dr C. Cardoso)

Oblique antérieure gauche a 45°

Téléradiographie. Aorte modérément dilatée et allongée : diamètre = 29 millimètres. Mêmes détails déjà décrits. Une seule différence : l'arc de l'ascendante dépasse le contour de la veine cave et se dessine dans la clarté du poumon au-dessus du contour du ventricule droit. Signalons que le bord postéro-latéral droit de l'ascendante, dans l'aorte normal ou pathologique, *n'est jamais visible.*

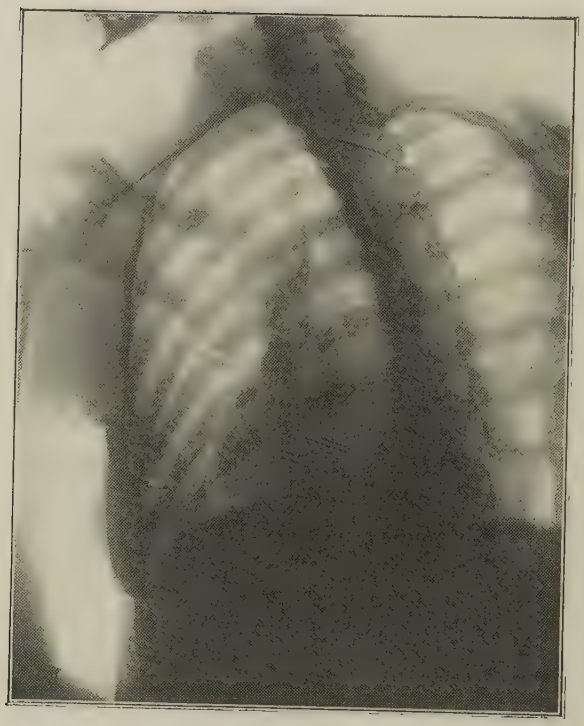
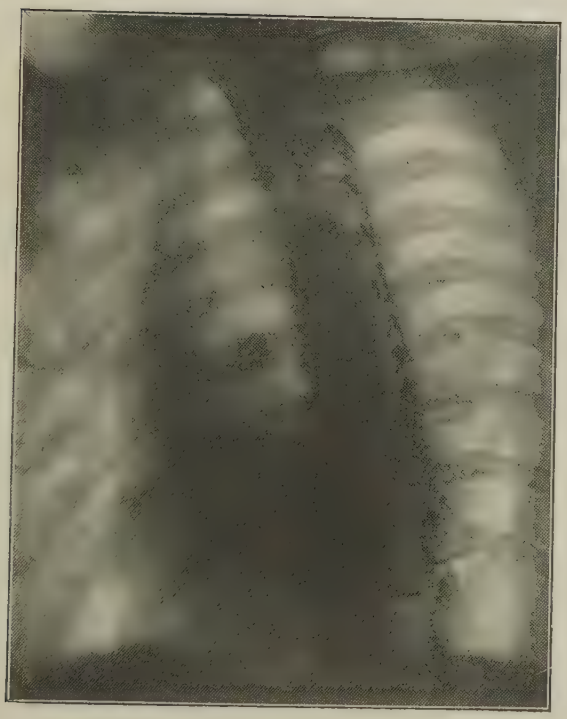


Planche XIII-1



LÉGENDE DE LA PLANCHE XIV

Z. M. 55 ans (cas du Dr Moscoso)

Oblique antérieure gauche a 30 et 50°

Téléradiographies. Aorte à peine dilatée, mesurant à sa portion transverse : 26 millimètres. Crosse allongée. Observer le contour supérieur de la coudure postérieure de la crosse et le bord postéro-latéral gauche de la descendante, visibles à 30°, en pleine clarté pulmonaire, et à 50°, superposés à l'ombre de la colonne vertébrale. La transparence trachéale et bronchique est remarquablement nette dans le deuxième cliché.

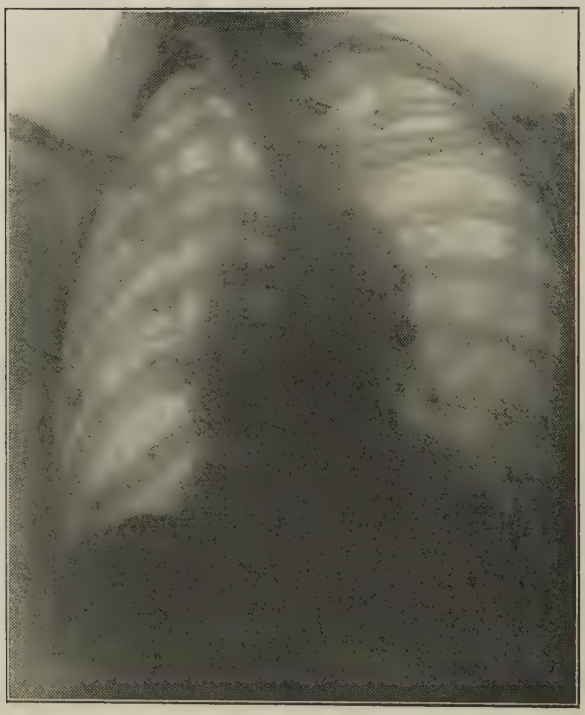


Planche XIV-1

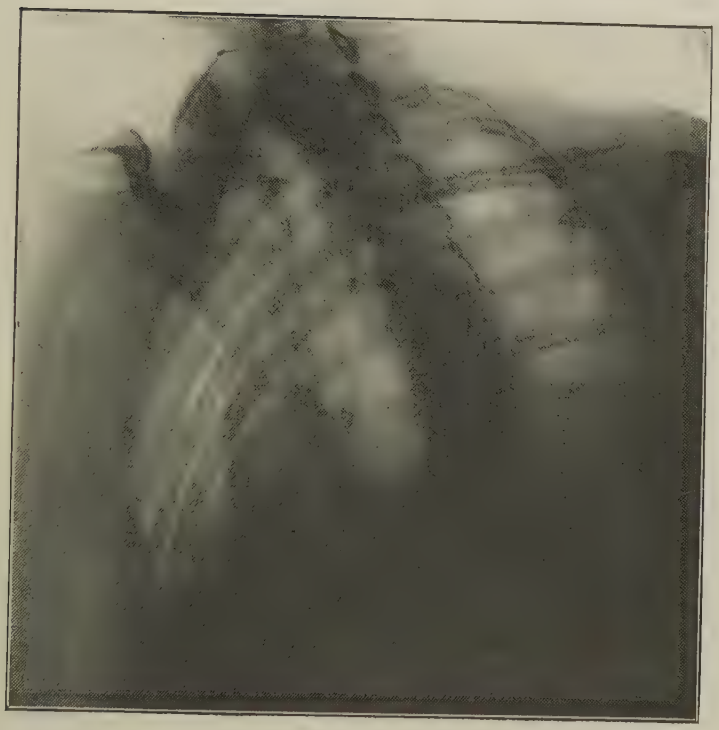


Planche XIV-2

CONTOUR LATÉRAL GAUCHE ET ANTÉRO OU POSTÉRO-LATÉRAL GAUCHE DE L'AORTE DESCENDANTE

La descendante apparaît dans les téléradiographies par son bord latéral gauche et antéro ou postéro-latéral gauche, non pas à cause de son opacité *absolue*, mais de son opacité *relative*, à côté de la transparence pulmonaire.

Voir les schémas qui démontrent l'anatomo-radiologie de ces images.

Elles apparaissent dans tous les individus, ce qui n'avait pas encore été constaté. En cas d'allongement de l'aorte, celle-ci décrit un arc plus ou moins saillant, à convexité tournée vers l'hémithorax gauche : cet arc se termine, en bas, sur la ligne médiane, à cause de la situation topographique *invariable* de la descendante, en traversant le diaphragme.

La limite supérieure de cette image en position antérieure ou postérieure est l'angle postérieur de la crosse, dont elle continue le contour correspondant ; mais en oblique antérieure droite l'image en question s'efface généralement avant d'avoir atteint la crosse, près de la bifurcation de l'artère pulmonaire : car le hile pulmonaire gauche, en repoussant le parenchyme transparent, fait disparaître à ce niveau le contraste nécessaire

à la visibilité de la descendante. Dans les cas d'allongement très accentué ou de disposition thoracique spéciale, l'artère se détache suffisamment et est entourée par le poumon qui la rend visible en toute sa hauteur.

Je dois dire aussi que le plus souvent, en oblique antérieure droite, à forte obliquité — plus de 45° — le contour de la descendante s'efface : l'explication est très simple : le poumon entoure la descendante du côté gauche et antéro ou postéro-latéral gauche et non pas antérieur, où elle est en rapport avec le cœur.

Les bords opposés, latéral droit et antéro ou postéro-latéral droit de la descendante, n'étant pas entourés par le poumon droit, ne sont pas visibles.

En somme, on voit nettement le contour latéral gauche — incidence antérieure ou *postérieure* — antéro-latéral gauche — incidences obliques antérieure droite ou *postérieure gauche* — et postéro-latéral gauche — incidences obliques antérieure gauche ou *postérieure droite* — et c'est tout. Ce sont des données précieuses dans le diagnostic de l'allongement ou des ectasies de l'aorte thoracique. Mais on ne peut faire aucune mensuration de diamètre : l'ombre *rubanée* médiastinale, considérée classique, n'ayant jamais existé.

En ce moment j'étudie un procédé nouveau d'*insufflation de l'œsophage* pour rendre visibles les contours droit et antéro-latéral droit de la descendante qui sera décrit dans une autre publication.

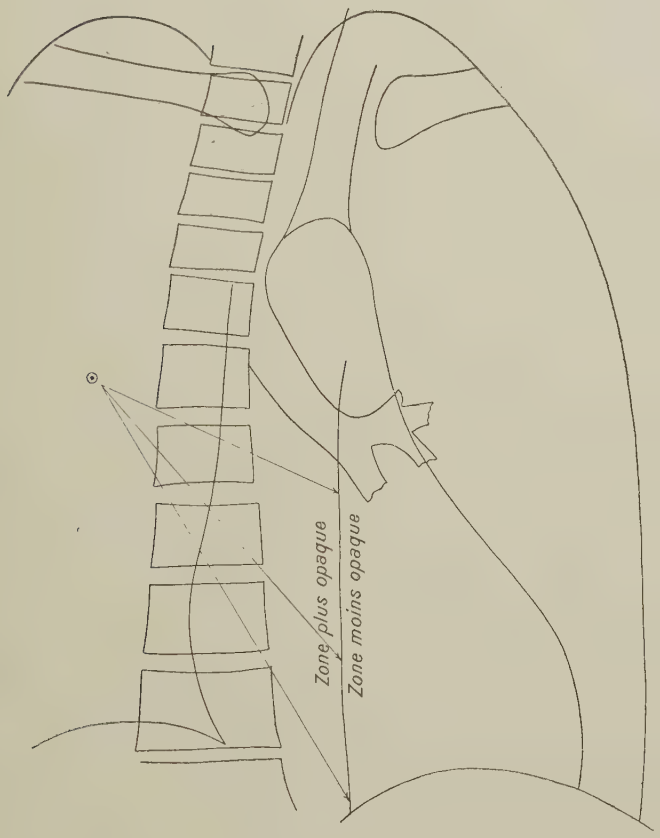


FIGURE 23.

Schéma de téléradiographie. Contour antéro-latéral gauche de la descendante visible à cause de la clarté pulmonaire.

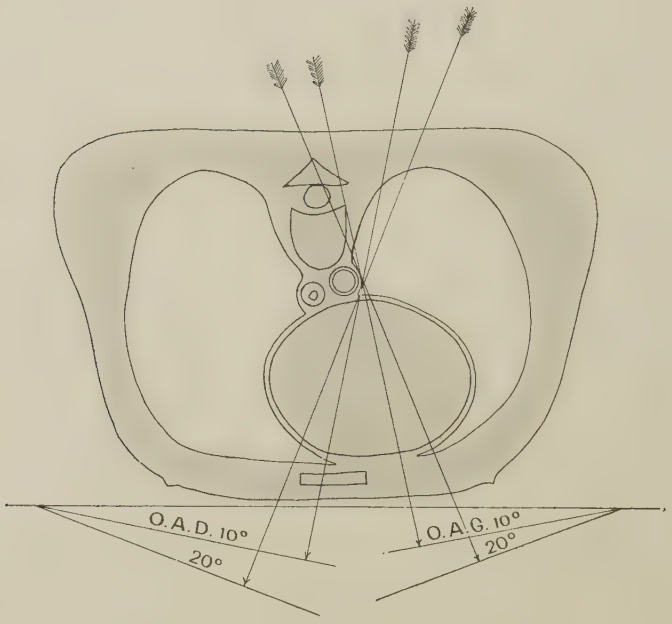


FIGURE 24.

Coupe du thorax au niveau du cœur. Les rayons passent par le bord latéral gauche et antéro ou postéro-latéral gauche de la descendante en permettant sa différenciation grâce à la transparence pulmonaire. Les incidences diamétralement opposées, O. P. E. et O. P. D. donnent ces mêmes contours avec plus de netteté.

FIGURE 25.

O. P. D. Incidence de choix pour l'étude de la terminaison de la crosse et du contour postéro-latéral gauche de la descendante.

FIGURE 26.

Schéma de téléradiographie. Les flèches indiquent le contour postérieur du poumon gauche, entre ceux de la descendante et de la colonne dorsale.

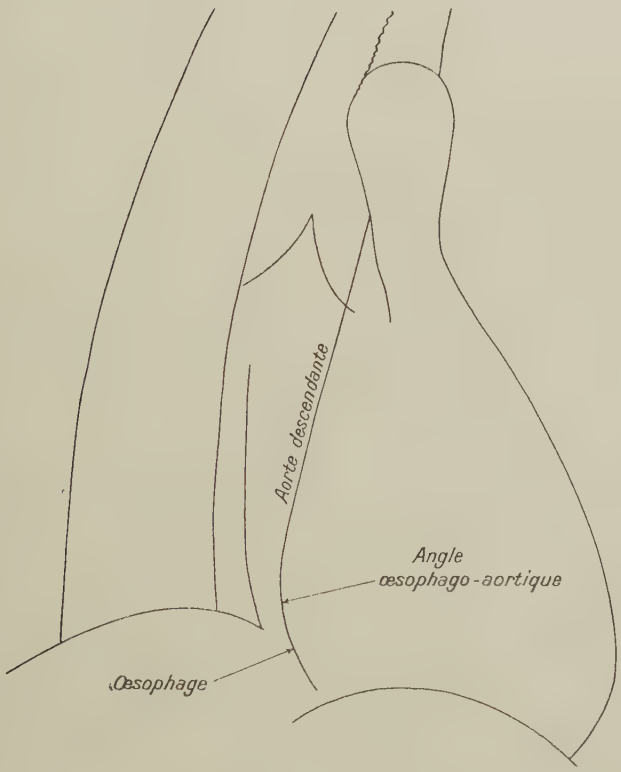


FIGURE 27.

Schéma d'après une téléradiographie. Remarquer l'*angle œsophago-aortique*.

LÉGENDE DE LA PLANCHE XV

S. B. 40 ans (cas clinique du Dr F. Motta)

Oblique postérieure droite a 40°

Téléradiographie. Aorte normale : diamètre = 24 millimètres. Aspects visibles : bord antéro-latéral droit de la veine cave ; trachée et bifurcation bronchique ; bord postéro-latéral gauche de la coudure postérieure de la crosse et de la descendante. Ces derniers contours se détachent très bien sur l'ombre de la colonne dorsale.

J. S. (malade du Dr Sampaio)

Oblique postérieure droite a 45°

Téléradiographie. Athérome aortique. Ectasie. La crosse mesure, au niveau de la trachée, 50 millimètres. L'ingestion de bismuth démontre une déviation caractéristique de l'œsophage, en absence de dysphagie. Observer le contour supérieur de la coudure postérieure de la crosse, qui décrit une saillie sinueuse, et le bord postéro-latéral gauche de la descendante qui a l'aspect lisse et régulier.

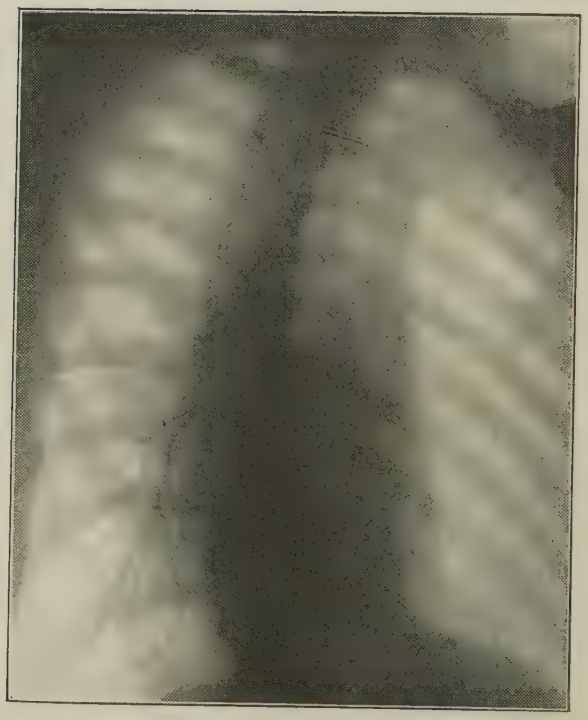
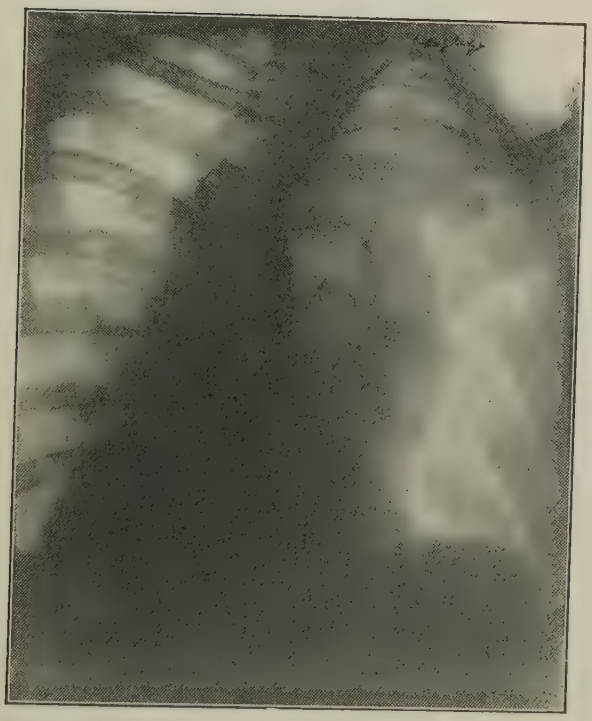


Planche XV-1



LÉGENDE DE LA PLANCHE XVI

R. S. 50 ans (cas clinique du Dr Mac Dowell)

Antérieure

Téléradiographie. Cœur augmenté de volume mesurant 14 1/2 × 15 centimètres. Hypertrophie du ventricule gauche. Crosse allongée faisant une saillie accusée dans l'hémithorax gauche. Contour latéral gauche de la descendante bien visible : ce contour décrit une courbe, en partie superposée à l'image du cœur, qui atteint la ligne médiane au voisinage du diaphragme. Cet aspect est dû à l'allongement de l'aorte thoracique et à sa situation invariable en traversant le muscle phrénique.

Oblique antérieure droite a 40°

Téléradiographie. Aorte dilatée, mesurant à la crosse — diamètre horizontal — 31 millimètres. Contour supérieur de la crosse bien net, mais disparaissant avant de croiser le bord postéro-latéral droit de la trachée. Contour antéro-latéral gauche de la descendante visible depuis le dôme diaphragmatique jusqu'à la crosse.

Planche XVI-1

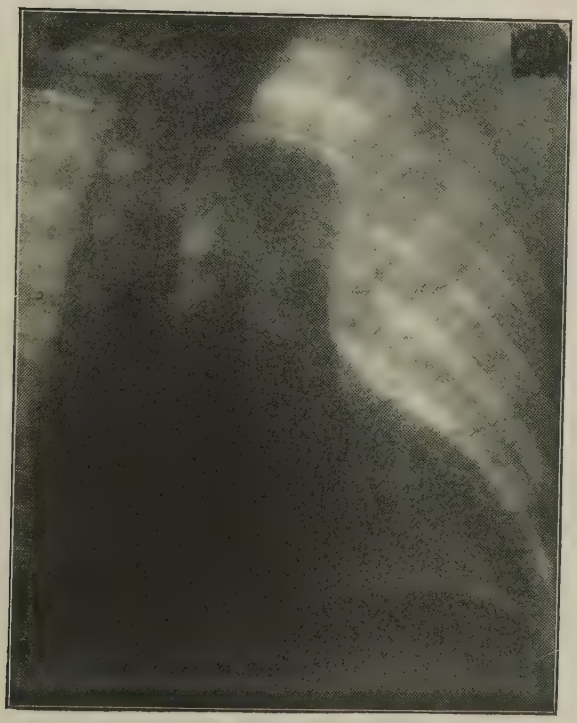


Planche XVI-2

LÉGENDE DE LA PLANCHE XVII

P. 45 ans (malade du Dr I. Malaguetta)

Antérieure

Téléradiographie. Allongement très prononcé de l'aorte. Veine cave supérieure repoussée. Saillie aortique considérable dans la clarté pulmonaire. Le contour gauche de la descendante présente une courbe analogue à celle décrite à la planche précédente.

Oblique antérieure droite a 30°

Téléradiographie. Aortite. Hypertension. Aorte très dilatée mesurant 33 millimètres. La crosse n'est pas en raccourci : son contour supérieur se termine dans l'ombre de la colonne. Bord antéro-latéral gauche de la descendante parfaitement visible.

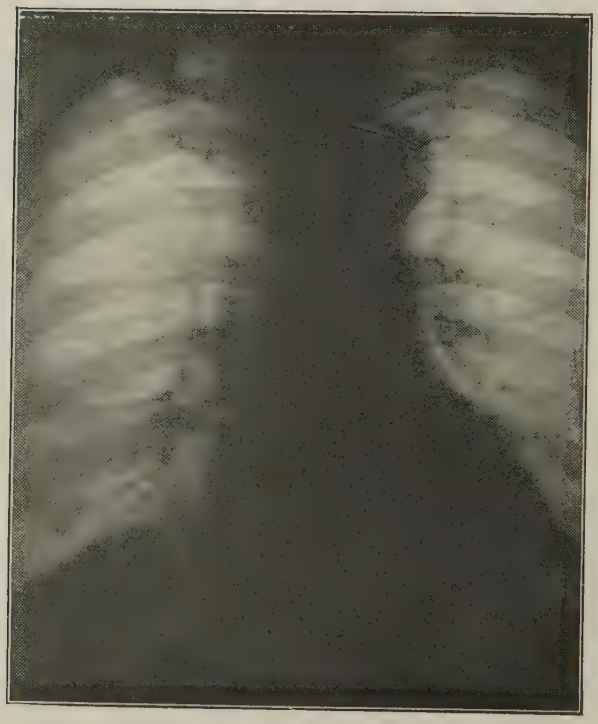


Planche XVII-1

Planche XVII-2

LÉGENDE DE LA PLANCHE XVIII

A. M. 72 ans (clinique du Dr J. Guimarães)

Antérieure

Téléradiographie. Cœur gauche augmenté. Allongement modéré de l'aorte. Contour de la descendante disparaissant dans l'ombre vertébrale avant d'atteindre le diaphragme.

Oblique antérieure droite a 30°

Téléradiographie. Aorte dilatée, mesurant 29 millimètres. Le bord antéro-latéral gauche de la descendante se détache bien : il descend, à partir de la crosse, et s'approche progressivement de la colonne, mais à 3 centimètres environ du diaphragme il change de direction et s'éloigne de la colonne. L'angle ainsi dessiné est produit par l'œsophage qui croise la descendante un peu plus haut que d'habitude et est entouré par le poumon gauche. Il ne doit pas être confondu avec les anévrismes aortiques vrais. L'*angle œsophago-aortique* n'est visible qu'en position oblique antérieure droite ou postérieure gauche ; les ectasies de la partie terminale de l'aorte thoracique, au contraire, sont plus facilement visibles en antérieure ou postérieure.

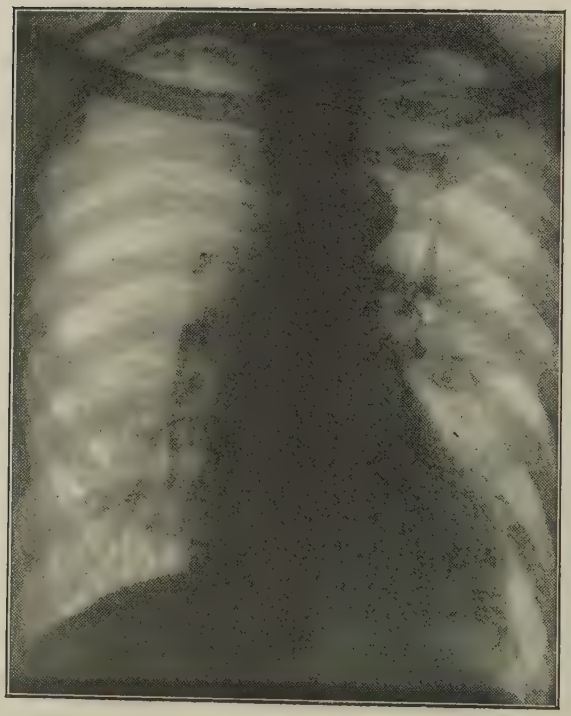


Planche XVIII-1

Planche XVIII-2

LÉGENDE DE LA PLANCHE XIX

A. P. 84 ans (clinique du Dr J. Novaes)

Antérieure

Téléradiographie. Aorte sénile typique : dilatée, allongée et opacifiée. Contour gauche de la descendante très apparent : il commence à la saillie de la crosse et se termine à la colonne, avant d'atteindre le diaphragme. Le contour opposé de la descendante, c'est-à-dire droit, n'est pas visible.

Oblique antérieure droite a 50°

Téléradiographie. Crosse mesurant 30 millimètres ; contour supérieur bien en contraste, jusqu'au bord postéro-latéral droit de la trachée ; dans l'espace rétro-trachéo-œsophagien, fort transparent, il n'est pas trouvable. Bord antéro-latéral gauche de la descendante à peine visible, car l'obliquité est exagérée. Il serait très net entre 10 et 30°. Bord opposé, postéro-latéral droit, comme toujours, *invisible*. Il s'agit pourtant, répétons-le, d'une aorte sénile : dilatée, allongée et opacifiée.

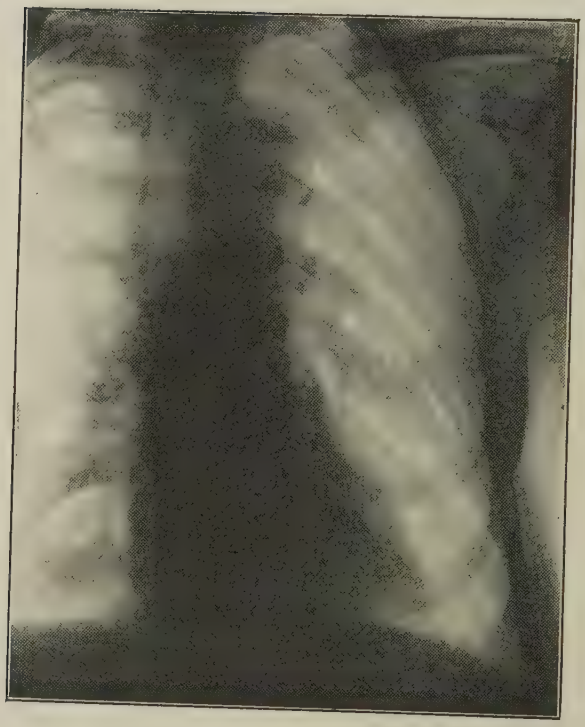


Planche XIX-1

CONTOURS VISIBLES ET INVISIBLES
ANGLES DE VISIBILITÉ
TRANSFIGURATION DES CONTOURS

Contours visibles et invisibles

La conclusion nécessaire de l'exposé déjà fait est dans l'absence de contours vasculaires *fixes* et *invariables*. Au contraire, ils sont *visibles* ou *invisibles* et se *transfigurent* selon la surface d'opposition pulmonaire.

Voici, sommairement, les contours visibles de l'aorte, qui nous permettront ensuite de décrire ses transfigurations :

Ascendante :

Les contours antérieur et antéro-latéraux droit et gauche sont visibles. Les limites opposées ne le sont pas, car elles se perdent radiologiquement dans l'opacité de la veine cave supérieure, de l'artère pulmonaire et sa branche droite et des tissus compacts médiastinaux.

Crosse :

En oblique antérieure droite :

Le contour convexe de la crosse n'est pas toujours visible chez les individus jeunes.

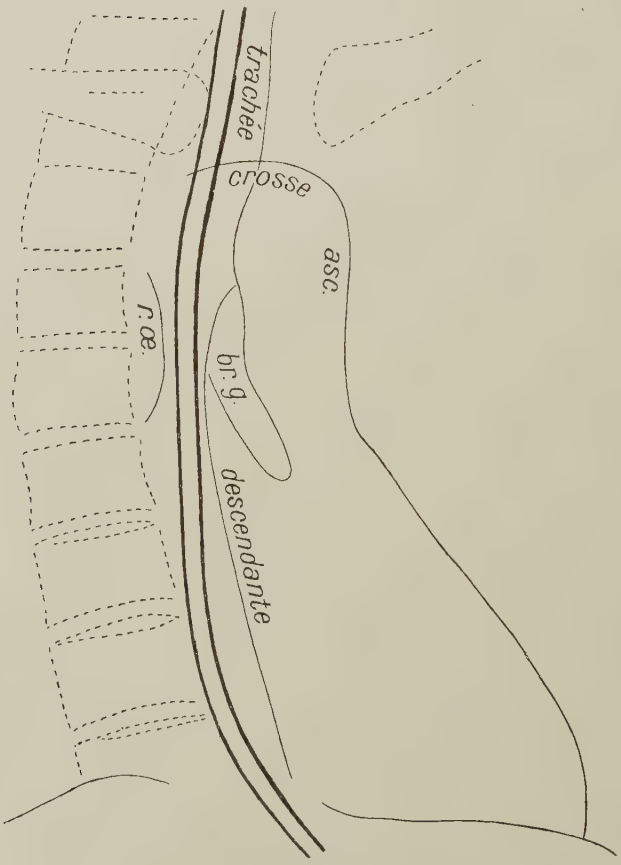


FIGURE 28.

Schéma de téléradiographie en O. A. D. Voir les contours vasculaires et les rapports topographiques entre l'œsophage, rendu visible par une sonde opaque, et le bord antérieur gauche de la descendante.

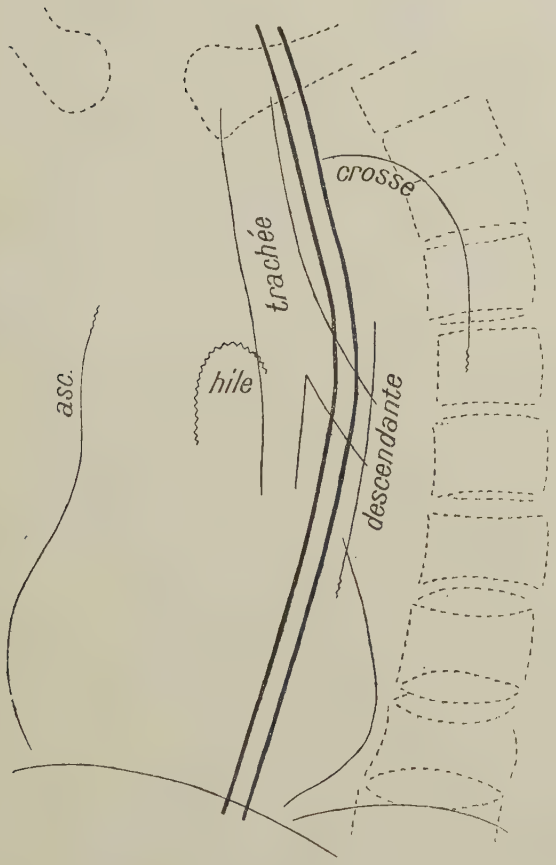


FIGURE 29.

O. A. E. Contours visibles. Topographie de l'œsophage et du bord antérieur droit de la descendante. Remarque : les traits en *dents de scie* indiquent les contours peu précis.

Dans les cas de contour visible, l'étendue de la convexité est variable d'accord avec les lois de la surface de contraste pulmonaire : la trachée ou le médiastin n'ont pas d'influence sur son effacement qui se produit en un point imprévu, en avant, en arrière ou juste sur la bande claire de la trachée.

La concavité est fréquemment visible quoique pas toujours.

En oblique antérieure gauche :

Le contour convexe du genou postérieur de la crosse se dessine chez tous les individus.

La partie transversale est presque toujours invisible, y compris les cas d'allongement de l'artère, car la surface de contraste pulmonaire est coupée verticalement par les rayons en cette incidence.

La concavité, par la même raison, n'a pas d'expression radiologique.

Descendante :

En oblique antérieure droite :

A faible obliquité le contour antéro-latéral droit est bien visible chez tous les individus, du hile pulmonaire jusqu'au diaphragme.

Dans de bonnes conditions de visibilité et surtout dans les cas d'allongement, ce dernier contour se continue en haut par celui de la concavité de la crosse.

Le contour opposé — postéro-latéral droit — de la descen-

dante n'est pas visible ; seulement à une très grande obliquité, presque en incidence latérale, il apparaît, mais très discrètement, au voisinage du genou postérieur de la crosse.

En oblique antérieure gauche :

Le tiers supérieur du bord postéro-latéral gauche de la descendante est nettement visible chez tous les individus.

Parfois il apparaît entièrement jusqu'au diaphragme.

Le bord opposé — antéro-latéral droit — est en général invisible ; mais chez les individus emphysémateux, à cœur petit et aorte allongée, à une forte obliquité, il peut être visible depuis la crosse jusqu'à la convexité phrénique.

Anévrismes de l'aorte :

La radiologie classique ne tenait pas compte de la surface d'opposition pulmonaire des anévrismes. Les contours des poches étaient dessinés en grande partie par l'imagination, à l'exemple des images de l'aorte ascendante et du restant des vaisseaux.

Cependant les anévrismes se doivent diviser suivant qu'ils envahissent le poumon droit ou gauche. La surface de contraste pulmonaire fondée sur le rapport anatomique et sur la direction de l'irradiation caractérise les bords visibles des poches anévrismales. Les modifications topographiques des organes médiastinaux, surtout du conduit trachéo-bronchique, comprimés par l'ectasie, sont très appréciables, et d'une importance réelle.

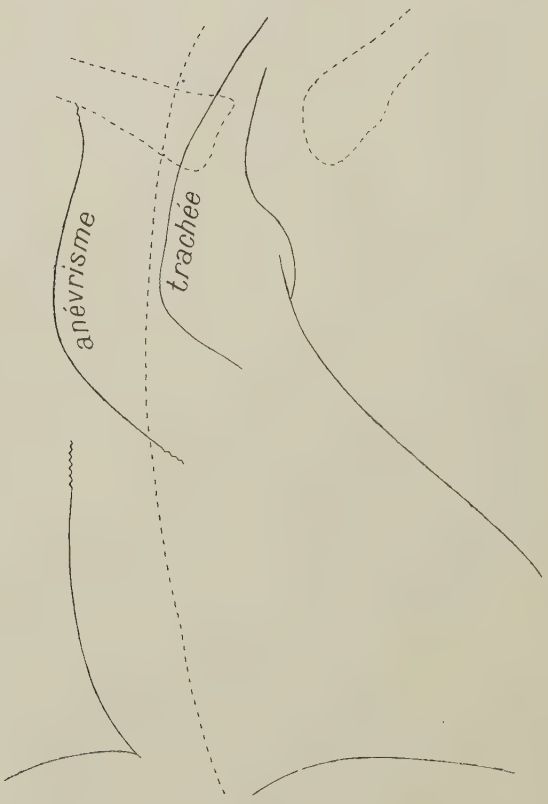


FIGURE 30.

Schéma de téléradiographie en O. A. D. Anévrisme de la descendante. Contour postérieur droit de l'anévrisme bien visible. Trachée déviée par la crosse dilatée.

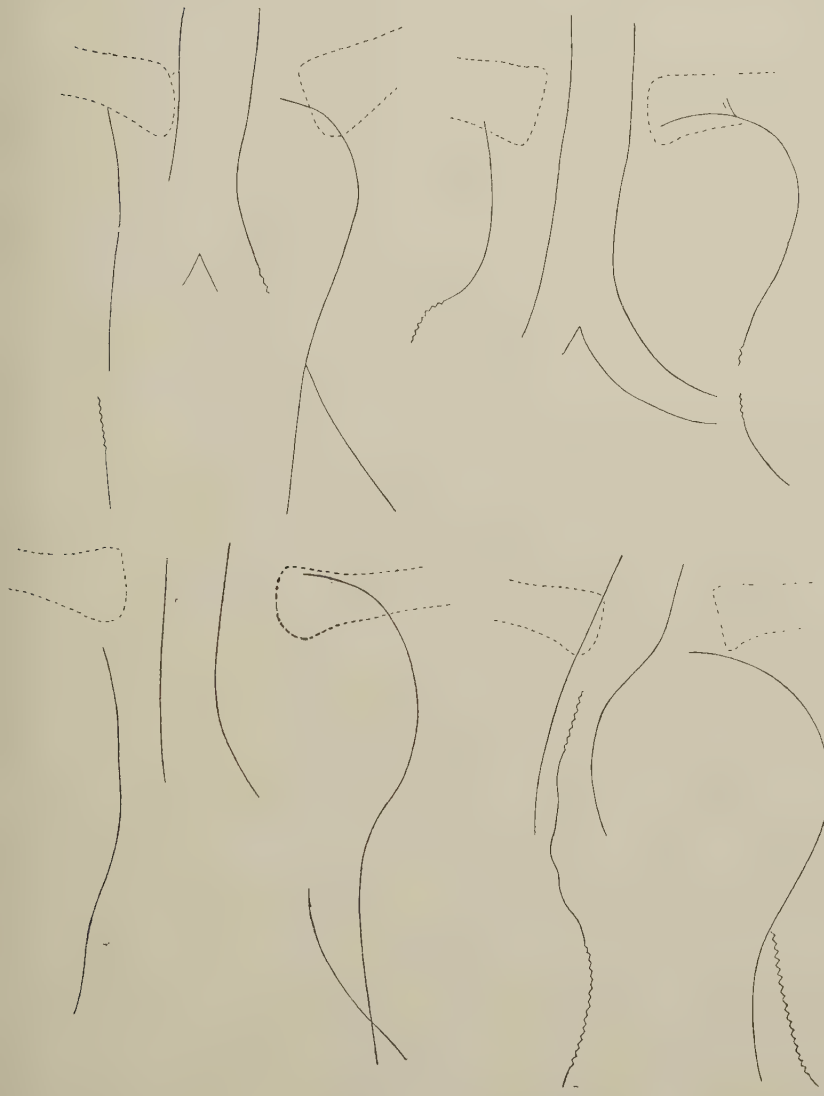


FIGURE 31.

Schémas de téléradiographies. Situation de la trachée dans 4 cas différents d'ectasie de la crosse.

FIGURE 32.

Trachée déviée par une *adénopathie leucémique*. Aorte normale. Les traits en *dents de scie*, que nous avons déjà signalés, représentent les contours imprécis.

FIGURE 33.

Téléradiographie. Adénopathie chez un enfant de dix ans. Espace inter-trachéo-pulmonaire augmenté. Aorte normale.

En oblique antérieure droite les poches *gauches* ont le plus souvent des contours antéro-latéraux gauches ; les bords opposés, postérieurs droits, sont invisibles. Presque tous les anévrismes du genou postérieur de la crosse et de la descendante sont compris dans cette catégorie. Les poches *droites* en cette même incidence ont des contours postérieurs droits *visibles* ; les limites contraires, faute de surface de contraste, restent généralement effacées. Exemple : la plupart des ectasies sacciformes de l'ascendante.

En oblique antérieure gauche les contours sont moins caractéristiques et plus complexes. Ils peuvent être antérieurs droits ou postérieurs gauches, suivant les cas très variés, toujours sous la loi de l'étendue de l'opposition de la transparence pulmonaire.

Angles de visibilité

La visibilité des contours vasculaires n'étant pas fixe et constante, dans une même incidence, est toujours comprise par un angle déterminé. A une obliquité inférieure ou supérieure à l'*angle de visibilité* les bords caractéristiques sont insaisissables.

L'ouverture de ces angles est des plus variables, d'accord avec les individus et les processus pathologiques qui modifient la surface de contraste pulmonaire. Nous représentons dans quelques coupes schématiques de thorax à différentes hauteurs, chez un individu moyen normal, l'ouverture et l'orientation des principaux *angles de visibilité*. Pour plus de

détails nous renvoyons le lecteur à l'excellente thèse de A. Lins (1).

Transfiguration des contours

La rotation du thorax vue à l'écran ou fixée par des films successifs montre la *transfiguration* des contours médiastinaux.

En oblique antérieure droite, en passant de 0 à 90°, les images se modifient lentement.

D'abord les contours gauche, puis antéro-latéral gauche de l'artère pulmonaire se dessinent et persistent pendant toute la rotation ; seulement à une obliquité exagérée, leur portion supérieure disparaît remplacée par la projection de l'aorte ascendante.

La crosse visible au commencement par sa face gauche et une partie de sa convexité, se déploie modifiant les images ; la limite antéro-latérale gauche du genou antérieur et la convexité supérieure se dessinent nettement d'accord avec l'étendue de l'opposition pulmonaire.

Les contours droit et postérieur droit de la veine cave supérieure, si évidents au début s'effacent progressivement ; sa partie la plus haute et surtout le contour du tronc brachio-céphalique veineux droit qui la continuent, apparaissent au contraire, plus nettement.

Le bord postérieur droit de l'œsophage et de la trachée qui

(1) Aguinaldo Lins. *A superficie de contraste na semiotica cardio-vascular,* Thèse, Rio, 1925.

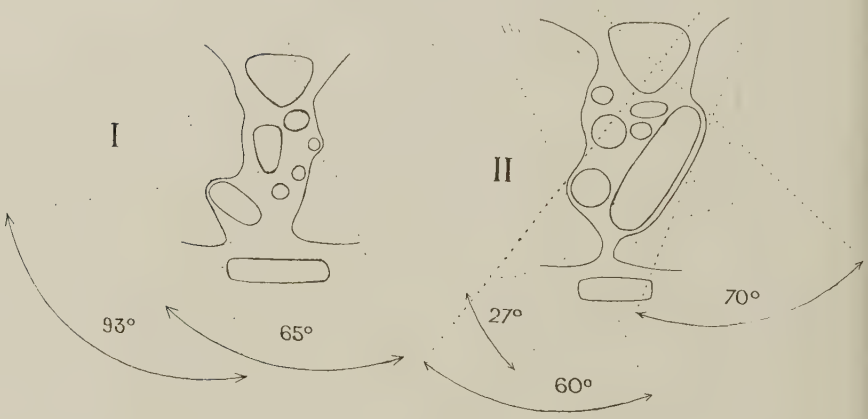


FIGURE 34.

I. Coupe de thorax passant par la bifurcation du tronc brachio-céphalique veineux. Remarquer les angles de visibilité de l'artère sous-clavière et du tronc brachio-céphalique veineux droit. II. Coupe au niveau de la crosse. Les angles de visibilité des genoux antérieur et postérieur de la crosse et de la veine cave supérieure sont signalés.

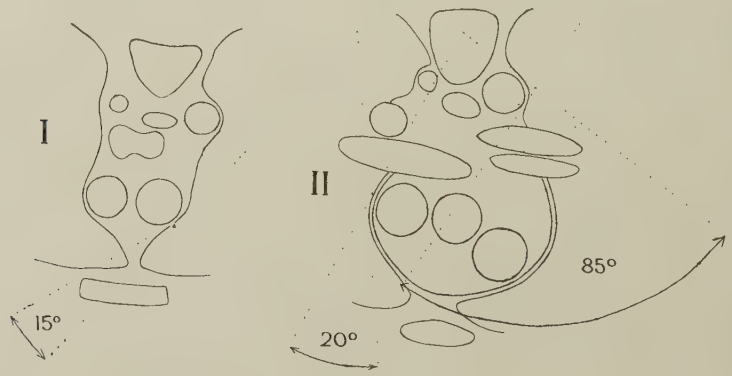


FIGURE 35.

I. Coupe de thorax au niveau de la bifurcation de la trachée. Angle de visibilité de l'ascendante. II. Coupe transversale passant par l'oreillette droite. Voir les angles de visibilité de la veine cave supérieure et de l'aorte descendante.

FIGURE 36.

Transfiguration des contours en O. A. E. à 30 et 60°. Cas d'aortite chez un emphysémateux. En traits plus épais les limites visibles de la crosse et de la descendante.

sont intimement liés, se détache relativement tard, pour devenir plus précis à mesure que l'obliquité augmente.

Pareillement la descendante — bord gauche et antérieur gauche — se transfigure : au début de la rotation elle atteint l'apogée de sa visibilité, puis s'efface peu à peu, de bas en haut, à cause de sa direction oblique de gauche à droite, en s'éloignant de la clarté pulmonaire.

Voici, maintenant, la transfiguration des contours en oblique antérieure gauche.

La limite droite, puis postérieure droite de la veine cave, visible jusqu'à 30° environ, est couverte progressivement, de bas en haut, par l'image de l'ascendante : chez de rares individus elle se détache à travers l'ombre de l'artère ; le contour antérieur droit de l'ascendante se dessine mieux dans les obliquités franches.

Mais le genou antérieur de la crosse reste effacé ; de même la convexité de la crosse ne se projette généralement pas, car les rayons interceptent sa surface d'opposition dans le sens vertical.

Le bord postérieur gauche du genou postérieur de la crosse est invariablement visible ; celui de la descendante, net au début de la rotation, disparaît progressivement de bas en haut.

Le phénomène contraire se passe avec le bord opposé de la descendante qui très fréquemment n'est pas visible : sa surface de contraste augmente avec l'obliquité, étant maximum quand la pointe du cœur commence à abandonner l'ombre de la colonne.

L'empreinte rétro-trachéo-œsophagienne est aussi visible, surtout dans les incidences à forte obliquité : sa netteté dépend beaucoup des conditions individuelles.

Nous avons signalé quelques lois qui établissent la transfiguration de certains contours :

Si l'un des genoux de la crosse atteint le maximum de netteté, l'opposé est certainement invisible.

Les contours antérieur gauche et postérieur droit de la descendante en oblique antérieure droite, ou antérieur droit et postérieur gauche en oblique antérieure gauche, se dissocient, les premiers ayant l'apogée de leur visibilité en même temps que les deuxièmes sont imperceptibles et inversement.

L'apparition et la disparition des limites de la descendante se font respectivement de haut en bas et de bas en haut.

MENSURATION EXACTE DU DIAMÈTRE DE L'AORTE

Basé sur ces considérations qui démontrent la fausse route où nous étions engagés, j'ai cherché un procédé *pratiquement exact* qu'aurait permis la mensuration du diamètre de l'aorte.

L'importance de cette mesure est indiscutable, aussi bien dans le diagnostic, comme dans l'étude de l'évolution des affections cardio-vasculaires.

Le thorax, en incidence oblique antérieure droite ou postérieure gauche, le rayon normal traversant la crosse en son plus grand diamètre, l'étendue comprise entre le bord antéro-latéral gauche de la crosse et le bord antéro-latéral gauche de la trachée équivaut approximativement au diamètre de l'aorte au niveau de la crosse.

En retirant, d'un côté, l'espace projeté par les plèvres pariétale et viscérale du médiastin qui recouvrent le contour aortique et, de l'autre côté, celui qui appartient à la paroi de la trachée et au tissu conjonctif existant entre celle-ci et l'aorte — *nous avons le diamètre pratiquement pur.*

Donc, la première mesure doit être diminuée d'une fraction de millimètre, d'un côté et d'environ 2 millimètres de l'autre, ce qui approche l'espace de 2 mm. 5 à retirer du diamètre de l'opacité.

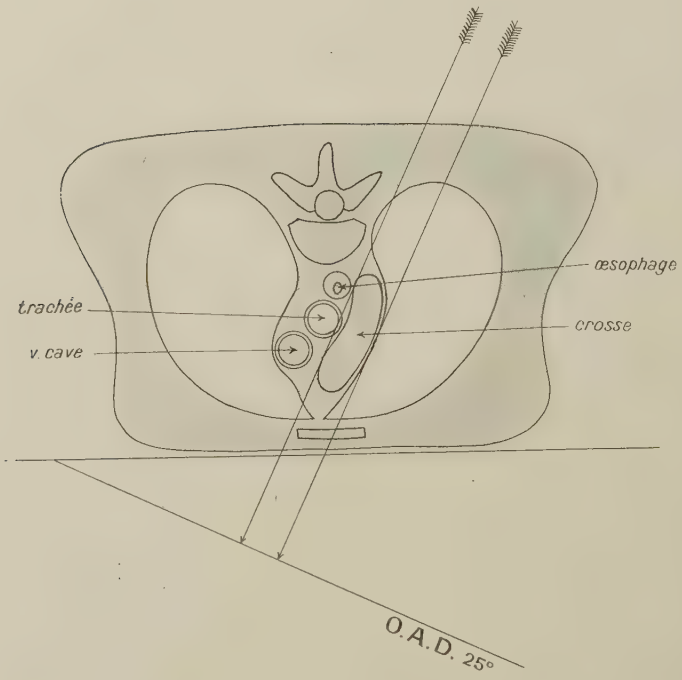


FIGURE 37.

Coupe de thorax par la crosse. Les bords antéro-latéraux gauches de la trachée et de la crosse délimitent un espace qui exprime, d'une façon pratiquement exacte, le diamètre de l'aorte.

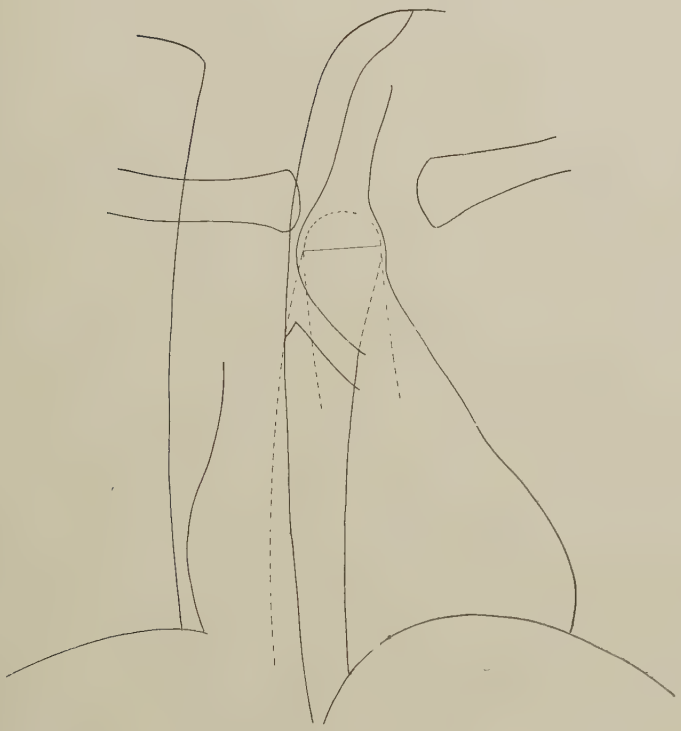


FIGURE 38.

Mensuration de l'aorte au niveau de la crosse en O. A. D. à 10°. En traits pleins les contours *visibles* ; en pointillé la situation topographique de l'ascendante, crosse et descendante.

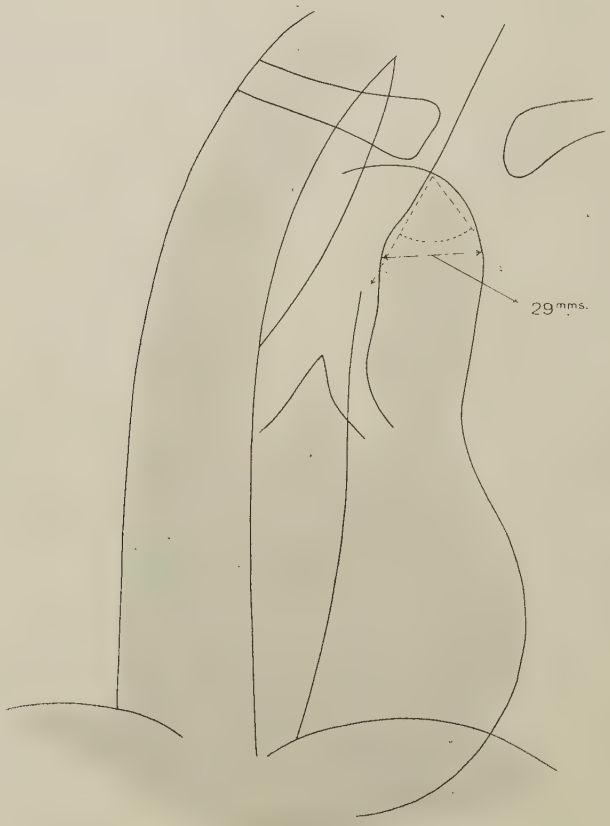


FIGURE 39.

O. A. D. à 50°. Obliquité exagérée. La crosse n'est pas « en raccourci » : celle-ci et la trachée se croisent faisant un angle. La mensuration, dans ce cas plus difficile, correspond au diamètre indiqué : 29 mm. A ce chiffre on soustrait 2 mm. correspondant aux plèvres, tissu conjonctif et paroi de la trachée et 2 mm. dus à l'ampliation de l'image : $29 - 4 = 25$ mm.

Si, au lieu de la clarté trachéale on prend le trait projeté par le cartilage des anneaux, qui est parfois plus opaque que les tissus mous, il suffit de retirer, de ce côté, 1 mm. 5.

Dans la pratique on soustrait du total 2 millimètres, comme je fais actuellement.

Ce procédé est simple et facile au moyen de la radioscopie, beaucoup plus facile et surtout plus exact par la téléradiographie. Dans cette dernière il est nécessaire de vérifier le coefficient d'ampliation de l'image, dû à la divergence des rayons, pour faire la correction. Ce léger inconvénient est largement compensé par la netteté indiscutable des contours et par la documentation des images téléradiographiques.

Celles qui accompagnent ce travail ont été faites à la distance de 2 m. 50.

Il n'est pas indispensable que la crosse se projette en *parfait raccourci*. La trachée est en relation avec l'artère en sa partie moyenne ; en plus la crosse décrit une courbe peu prononcée, de concavité dirigée vers l'arrière et la droite : ces conditions topographiques expliquent, dans les incidences éloignées de 10° environ, l'analogie des diamètres.

L'aorte apparaît transversalement, si l'obliquité est exagérée : la trachée et le rebord antéro-latéral gauche de la crosse font alors un angle qui rend plus difficile la mensuration. Voir le schéma (fig. 39).

Dans la pratique on doit considérer l'âge, la disposition thoracique de l'individu et l'allongement de la crosse. Comme on peut voir dans une des coupes de thorax — figure 40 — la crosse jusqu'à vingt ans a une direction antéro-postérieure ou

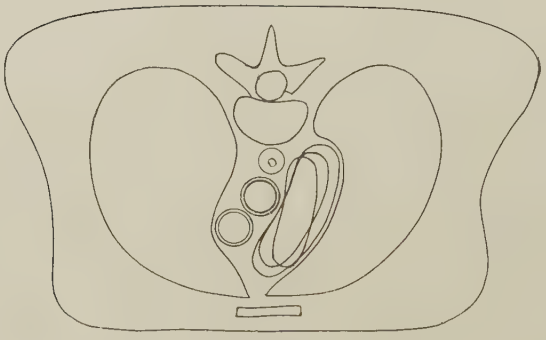


FIGURE 40.

Coupe de thorax au niveau de la crosse. Schéma montrant la situation, le diamètre et la longueur de la crosse chez l'enfant, l'adulte et le vieillard. La direction presque antéro-postérieure dans le premier cas, devient progressivement plus oblique.

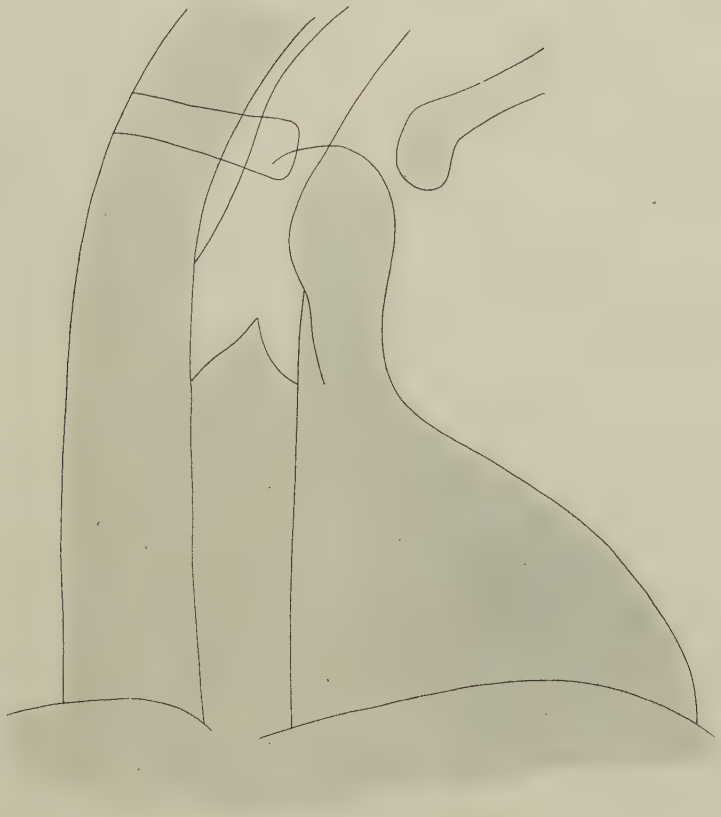


FIGURE 41.

O. A. D. à environ 40°. Cas de forte dilatation de l'aorte qui mesure 31 mm. Seulement au niveau de la crosse le diamètre de l'*opacité* correspond au véritable calibre de l'artère.

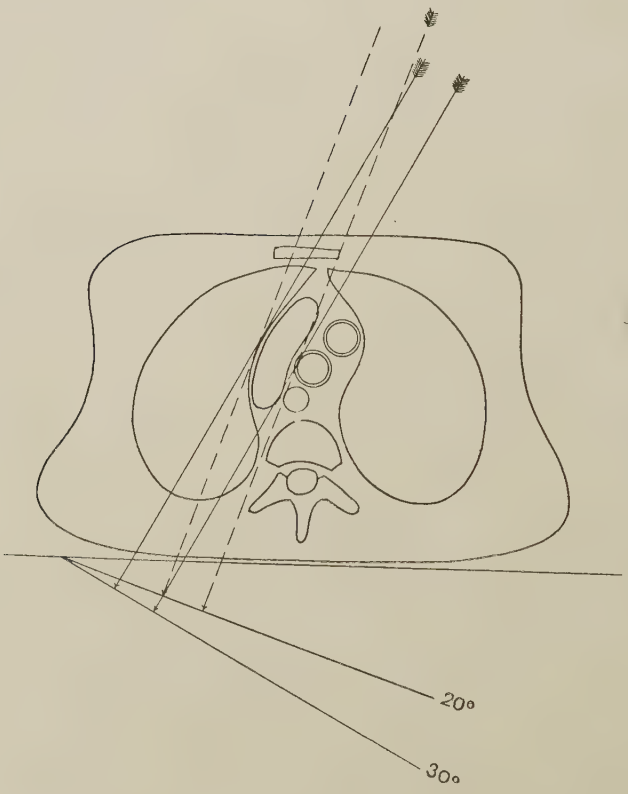


FIGURE 42.

Coupe de thorax. Mensuration de la crosse en oblique postérieure gauche.

presque. Dans ces conditions la meilleure mensuration doit être faite en position antérieure ou à obliquité maximum de 5°.

Dans les cas plus fréquents, le thorax doit être de façon qu'entre la colonne et la « zone opaque » apparaisse l'étroite bande trachéale : très fine, d'environ 2 millimètres entre 5 et 10°, de 5 millimètres entre 10 et 20°, de 10 millimètres entre 20 et 30° approximativement.

La crosse est vue *en raccourci* quand le contour antéro-latéral gauche de la descendante se dirige vers le contour correspondant de la crosse.

La mensuration faite en plusieurs incidences, le diamètre minime est le véritable.

On doit éviter l'erreur en cas de déformation de la colonne ou de la cavité thoracique et d'affections pleuro-pulmonaires. Dans les radiographies en « séries », prises à des intervalles plus ou moins longs et qui constituent *l'évolution radiologique*, il faut toujours conserver la même incidence.

Les diamètres obtenus en antérieure ou oblique antérieure droite et en postérieure ou en oblique postérieure gauche, peuvent être comparés.

La mensuration de l'aorte au niveau de la crosse n'a pas d'inconvénients ; au contraire. Suivant Lobstein, les segments de prédilection de l'athérome, par ordre de fréquence, sont : la crosse, la terminaison de l'aorte, l'aorte thoracique et l'abdominale (Boinet. *Maladies de l'aorte*, page 442).

Je signale encore que souvent dans des cas de dilatation et d'allongement de l'aorte *une nouvelle mesure doit être prise*

FIGURE 43.

Mensuration en incidence antérieure. Cas d'aorte aux environs de 20 ans : courte et mince. La distance entre les rebords gauches de la trachée et de l'aorte est égale au diamètre de la crosse.

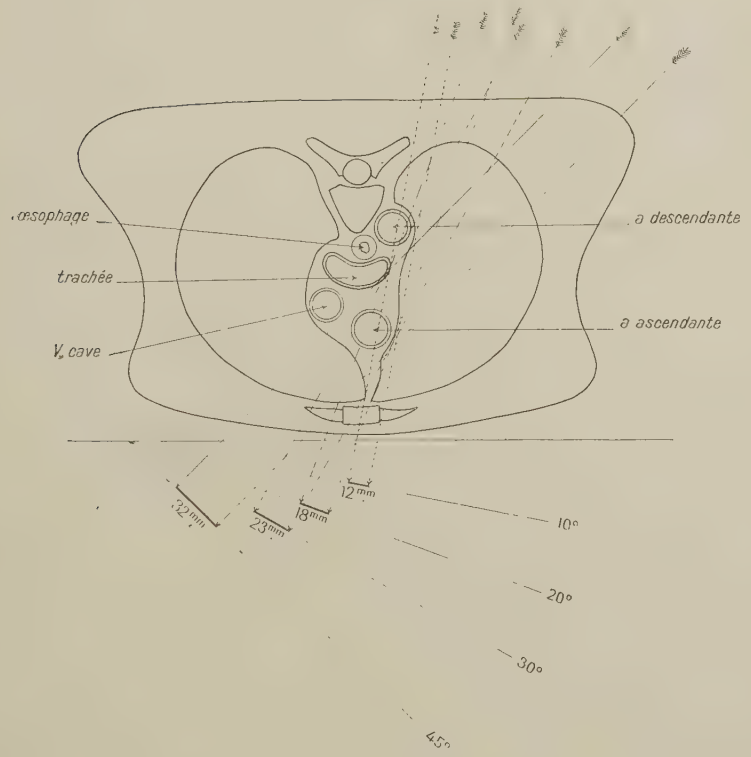


FIGURE 44.

Coupe au niveau de la bifurcation de la trachée. La projection de la « zone opaque » augmente proportionnellement à l'obliquité. L'ascendante prend une part variable dans la production de cette opacité.

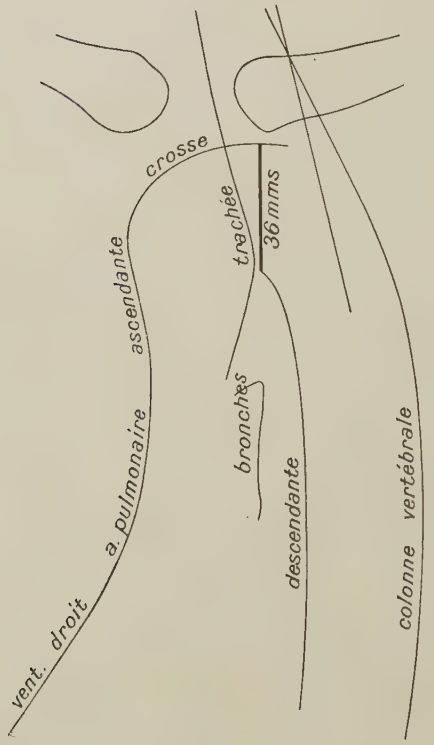


FIGURE 45.

Schéma de téléradiographie en O. P. E. à 45°. Aorte dilatée et allongée. Mensuration *directe* au niveau du genou postérieur de la crosse : 36 mm. moins 2 d'ampliation de l'image et 2 des tissus périaortiques, cela fait 32 mm. Ce chiffre est encore un peu élevé car les deux points choisis pour la mensuration ne sont pas parfaitement correspondants.

entre les deux points extrêmes et contraires des contours de la crosse et de la descendante déjà décrits. Ce diamètre correspond à celui de la partie postérieure de la crosse.

Les incidences de choix, pour cette mensuration à peu près *directe* sont les positions *obliques antérieure droite* et *postérieure gauche*. En oblique antérieure droite les déformations dues à l'ampliation de l'image sont plus considérables, car le genou postérieur de la crosse est alors plus éloigné du film.

Comme il serait facile à prévoir, la table très connue des diamètres de l'aorte publiée par Vaquez et Bordet ne correspond pas à la réalité. Ses mesures sont excessives. Une aorte de 30 millimètres est une aorte franchement dilatée.

Voici une nouvelle table, fondée sur un certain nombre de cas, que je considère insuffisante et que je reproduis comme simple indication :

Diamètre de l'aorte au niveau de la crosse

Mesures radiologiques

20 à 30 ans	20 à 22 millimètres
30 à 40 ans	22 à 24 —
40 à 50 ans	24 à 25 —
50 à 60 ans	25 à 26 —
Plus de 60.	26 à 27 —

Chez la femme on doit réduire de 1 millimètre les chiffres ci-dessus.

En procédant à la mensuration par la téléradiographie comme nous le conseillons — méthode beaucoup plus exacte et

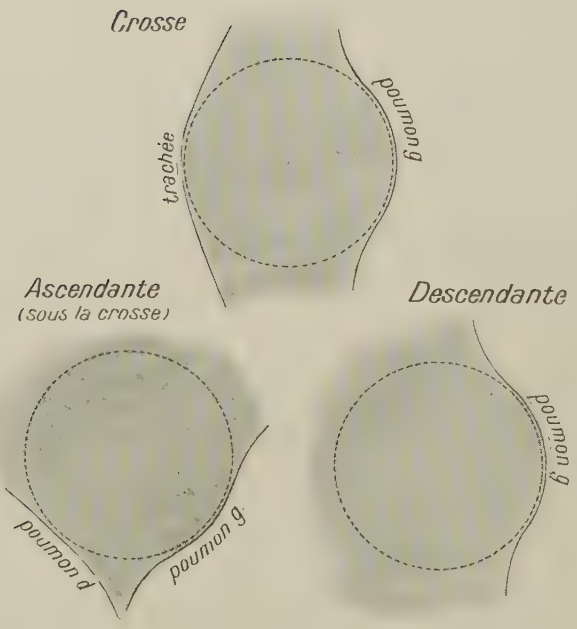


FIGURE 46.

Coupes schématiques : en traits pleins les contours aortiques visibles ; en pointillé les contours invisibles. Remarquer le rôle des poumons et de la trachée.

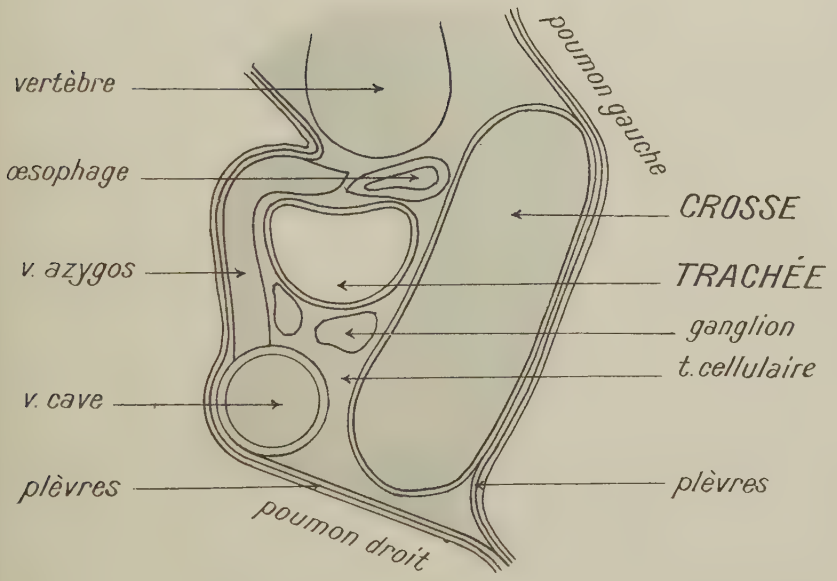


FIGURE 47.

Relations topographiques entre la crosse et la trachée.

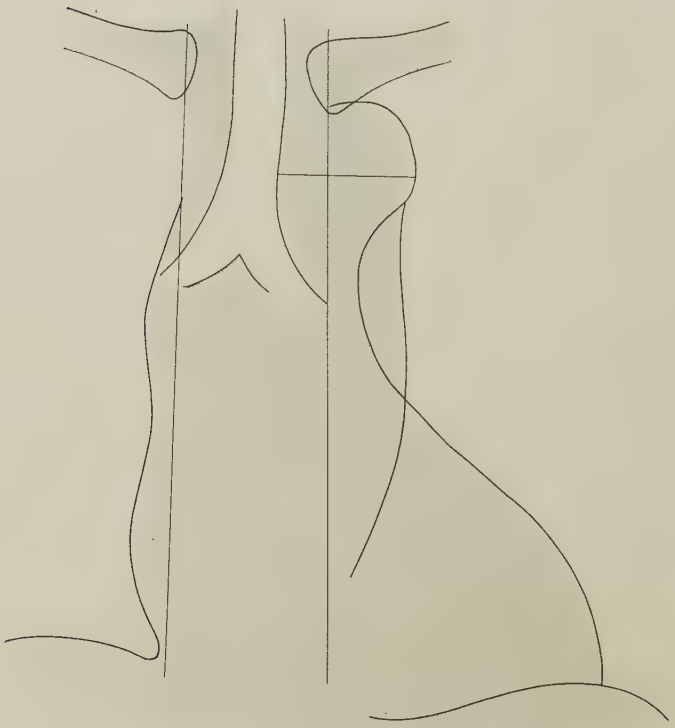


FIGURE 48.

Schéma de téléradiographie en antérieure. Aorte allongée et dilatée. La distance entre les rebords trachéal et aortique est plus grande que le diamètre de l'artère. Dans ce cas la mensuration doit être faite en incidence d'environ 20°.

Table de correction.

D = 300 cms.

d	292 | 291	290 | 289 | 288	287 | 286 | 285	284
y	th. mince	th. moyen	th. épais	th. très épais
20 mms.	19,40	19,20	19	18,80
21 »	20,37	20,16	19,95	19,74
22 »	21,34	21,12	20,90	20,68
23 »	22,31	22,08	21,85	21,62
24 »	23,28	23,04	22,80	22,56
25 »	24,25	24	23,75	23,50
26 »	25,22	24,96	24,70	24,44
27 »	26,14	25,92	25,65	25,38
28 »	27,16	26,88	26,60	26,32
29 »	28,13	27,84	27,55	27,26
30 »	29,10	28,80	28,50	28,20
31 »	30,72	29,76	29,45	29,14
32 »	31,68	30,72	30,40	30,08
33 »	32,64	31,68	31,35	31,02
34 »	32,98	32,64	32,30	31,96
35 »	33,95	33,60	33,25	32,90
36 »	34,92	34,56	34,20	33,84
37 »	35,89	35,52	35,15	34,78
38 »	36,86	36,48	36,10	35,72
39 »	37,83	37,44	37,05	36,66
40 »	38,80	38,40	38	37,60

à documentation impersonnelle — on peut faire une correction pratiquement rigoureuse de l'amplification de l'image.

Considérons le théorème des triangles équiangles dont les côtés sont proportionnels. Si D est la distance entre le tube (point d'impact) et le film ; d la distance entre le tube et la crosse, au niveau de la trachée ; y le diamètre téléradiographique et x le diamètre réel, nous aurons :

$$x = y \frac{d}{D}.$$

Basé sur cette formule, nous avons pu construire cette table, à la distance focale de 3 mètres qui est sans doute la préférable :

Terminons ce chapitre destiné à la mensuration du diamètre de l'aorte en rappelant la possibilité d'une nouvelle mensuration au niveau du tiers supérieur de la descendante, en incidence oblique antérieure gauche ou postérieure droite, chez de rares individus et le procédé, très ingénieux, de Kreuzfuchs, qui utilise l'œsophage opacifié au moyen d'un repas opaque, pendant la radioscopie.

LÉGENDE DE LA PLANCHE XX

T. O. 40 ans (cas du Dr Pedro Ernesto)

Oblique antérieure droite a 10°

Téléradiographie. Incidence pour la mensuration du diamètre de la crosse : celle-ci est presque en raccourci. Le contour antéro-latéral gauche de la descendante se termine au voisinage du contour de la crosse. Mince filet trachéal entre la « zone opaque vasculaire » et l'ombre de la colonne. Dilatation peu accentuée de l'aorte. Diamètre de la « zone opaque » = 33 millimètres. Moins 2 millimètres de paroi de la trachée et tissus péri-aortiques et 2 millimètres d'ampliation de l'image, on a 29 millimètres.

R. M. 50 ans (malade du Dr J. Novaes)

Oblique antérieure droite a 20°

Téléradiographie. Crosse en parfait raccourci. Observer le contour de la descendante. Espace trachéal, entre la crosse et les vertèbres, *le plus fin possible*, ce qui constitue la position de choix pour la mensuration. Bronche gauche très oblique : cette direction, du reste, varie dans chaque individu. Aorte dilatée : diamètre de la « zone opaque vasculaire » = 35 millimètres. Moins 4 millimètres, cela fait 31 millimètres.

Planche XX-1

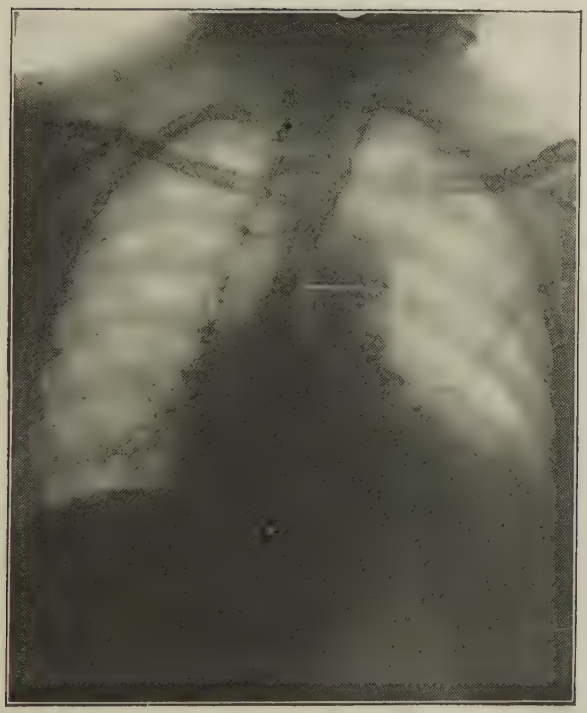


Planche XX-2

LÉGENDE DE LA PLANCHE XXI

S. L. 56 ans (clinique du D[r] H. Noronha)

Oblique antérieure droite a 45°

Téléradiographie. Aortite chronique avec dilatation et allongement. Bord supérieur de la crosse bien visible, mais effacé avant d'atteindre la colonne. Contour de la descendante très net en continuation avec le bord inférieur de la coudure de la crosse. Cet aspect se rencontre dans les cas de dilatation et d'allongement de l'aorte. Il permet une mensuration presque *directe* au niveau de la crosse. Remarquer le trait dans la gravure qui mesure 36 millimètres. Le diamètre au niveau de la crosse — diamètre horizontal — est égal à 32 millimètres. La différence entre les deux mensurations est due à ce que les points choisis sur l'image de la crosse ne sont pas toujours parfaitement correspondants, aux tissus péri-aortiques plus ou moins épais et à une différence entre les diamètres horizontal et vertical de la crosse. Cependant, le procédé de mensuration au niveau de la crosse aortique est très précis dans l'*étude évolutive* d'une aortite, sclérose artérielle ou syndrome hypersensitif.

Planche XXI

LÉGENDE DE LA PLANCHE XXII

V. S. 55 ans (cas clinique du professeur Rocha Faria)

Oblique postérieure gauche a 40°

Téléradiographie. Dilatation aortique modérée. Diamètre horizontal = 28 millimètres ; diamètre vertical, à la coudure postérieure de la crosse = 26 millimètres. Il s'agit d'un cas de sténose du cardia avec aérogastrie. La pâte barytée s'arrête au-dessus du sphincter : l'œsophage dilaté se dessine bien ; son ombre cache complètement le contour de la descendante. Dans le radio-diagnostic des anévrismes de la descendante on doit pourtant éviter l'erreur due à une modification pathologique de l'œsophage.

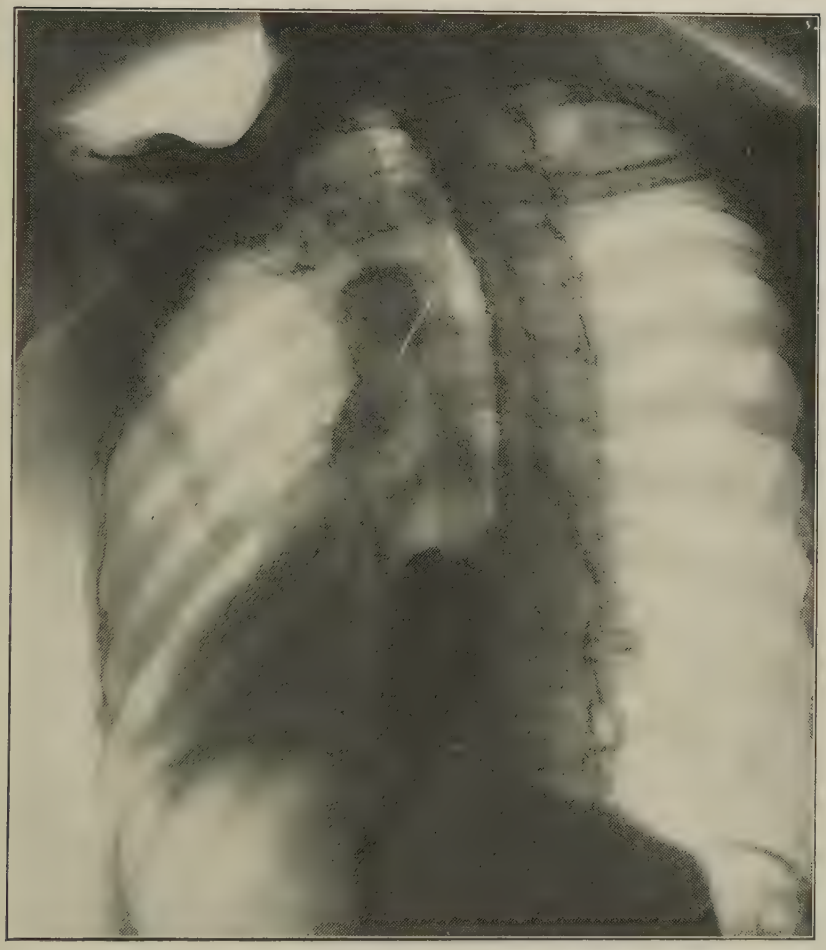


Planche XXII

LA TRANSPARENCE TRACHÉO-BRONCHIQUE DANS L'ÉTUDE DES AFFECTIONS DU MÉDIASTIN EN GÉNÉRAL

Dans le radiodiagnostic des anévrismes, adénopathies et tumeurs du médiastin, l'importance de la situation topographique de la trachée et des grosses bronches est considérable : cette topographie peut être modifiée ou non par rapport au contour de l'opacité vasculaire. Cette première vérification décide souvent d'un diagnostic différentiel.

Par exemple, dans les cas d'anévrisme de l'ascendante et de la crosse, la distance entre le rebord de l'opacité et le contour trachéo-bronchique est, en général, franchement augmentée, car ce conduit est repoussé par l'artère dilatée.

Cependant, dans les ectasies de la descendante cette distance se maintient invariable : la téléradiographie, surtout en incidence à forte obliquité, vient démontrer que la trachée, déviée d'arrière en avant, suit la crosse et l'aorte ascendante.

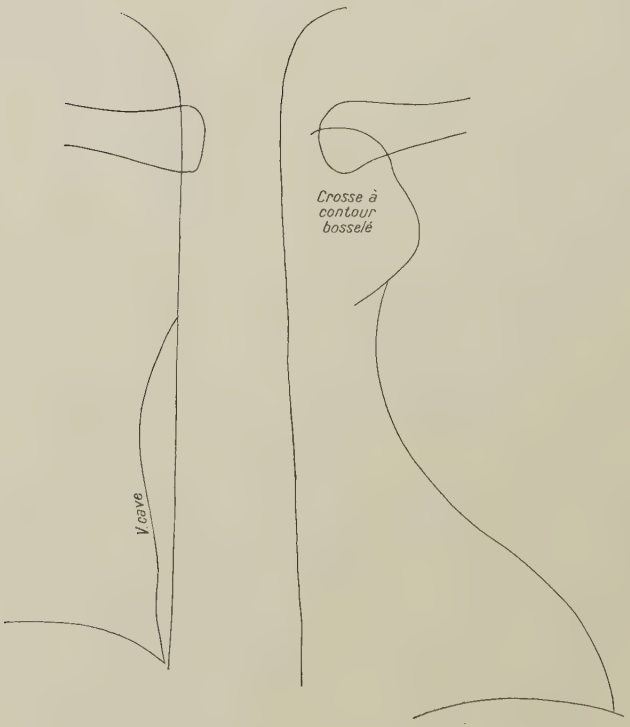


FIGURE 49.

Aorte athéromateuse très dilatée. Vue antérieure.

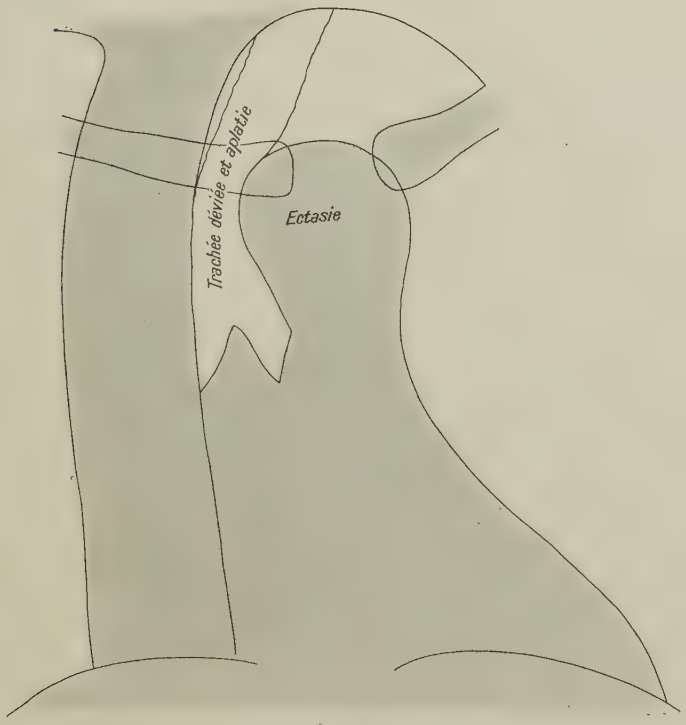


FIGURE 50.

Ectasie au niveau de la crosse : 54 mm de diamètre.

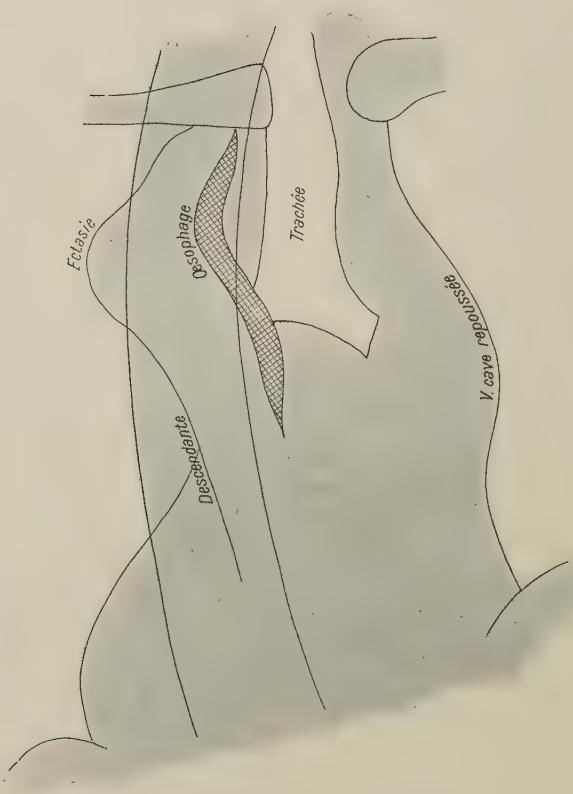


FIGURE 51.

Ectasie de la crosse : déviation de l'œsophage en O. P. D.

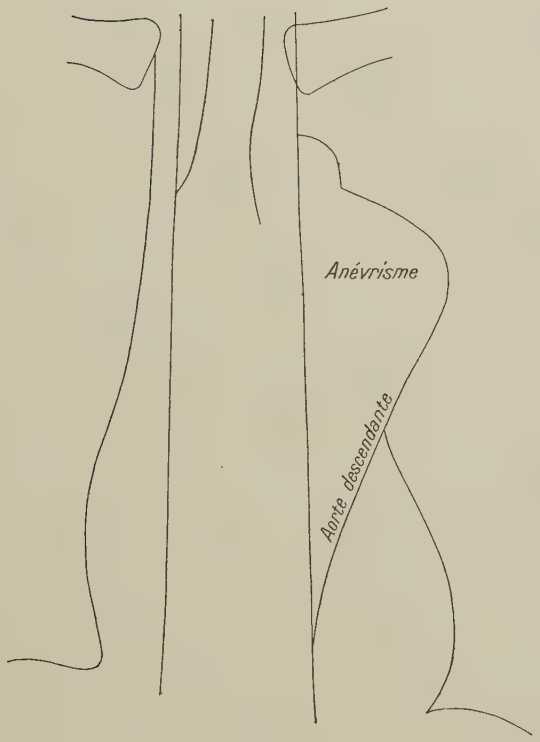


FIGURE 52.

Schéma de radiographie ; anévrisme de la descendante : le contour de l'anévrisme continue celui de l'aorte descendante.

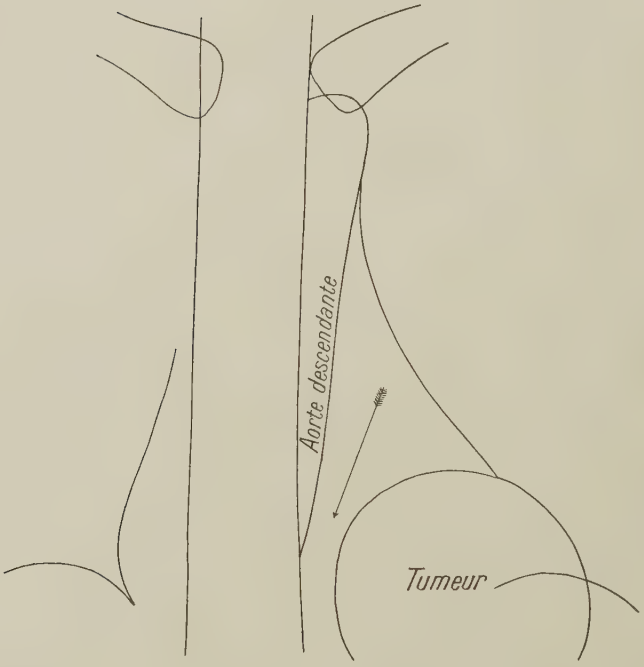


FIGURE 53.

Schéma de radiographie : Le contour latéral gauche de la descendante est séparé de la tumeur : il ne s'agit pas d'anévrisme de l'aorte thoracique.

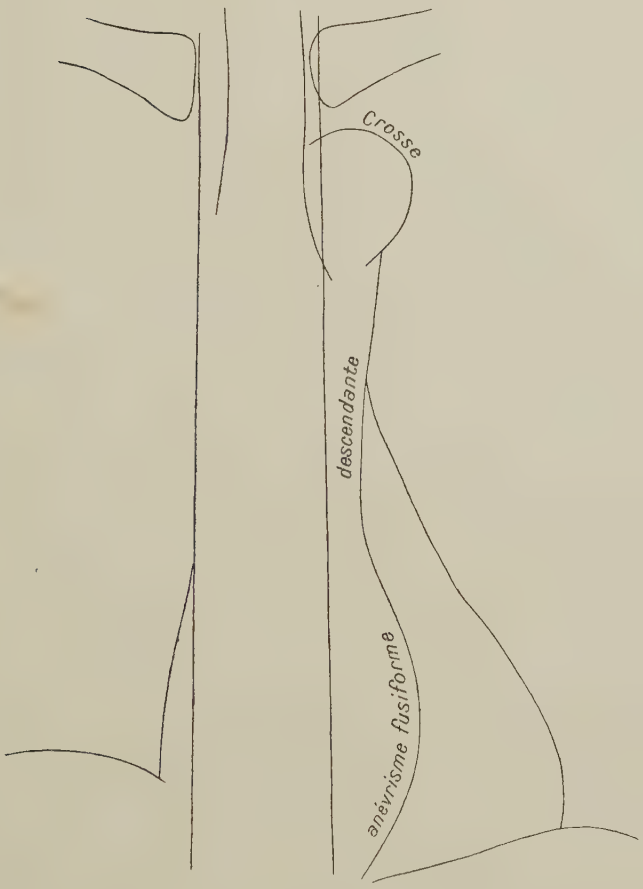


FIGURE 54.

Étude du contour latéral gauche de la descendante par la téléradiographie : diagnostic d'*anévrisme fusiforme*. Une dilatation de l'œsophage aurait pu produire une image semblable, mais cet organe s'est montré normal.

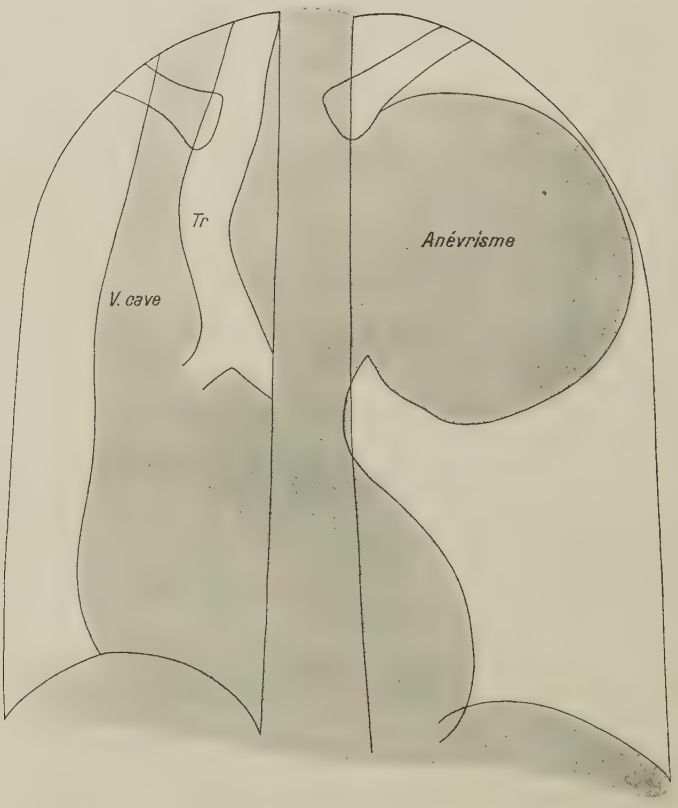


FIGURE 55.

Schéma de radiographie en antérieure : Anévrisme de la crosse avec forte déviation de la trachée et de la veine cave supérieure.

L'ARTÈRE PULMONAIRE ET LA VEINE CAVE SUPÉRIEURE

L'examen radiologique de l'artère pulmonaire est nécessaire dans l'insuffisance ou le rétrécissement, la sténose congénitale, la sclérose ou l'athérome et l'anévrisme de cette artère.

La veine cave supérieure mérite une soigneuse observation dans la dilatation de l'oreillette droite, fréquente pendant l'asystolie.

A l'heure actuelle il est impossible de mesurer le diamètre de la pulmonaire ou de la veine cave supérieure. Dans l'avenir, peut-être, le pneumo-péricarde ou l'emphysème médiastinal pourront rendre visibles les contours de ces vaisseaux. Toutefois, je ne crois pas que ces méthodes exceptionnelles puissent dissocier radiologiquement tous les vaisseaux de la base du cœur.

L'*arc pulmonaire*, vu en position antérieure ou parfois en oblique antérieure droite, est bien visible.

L'exagération de cette saillie peut être due à une dilatation de l'artère. L'ectasie de l'aorte ascendante, le thorax vu de face, peut déterminer, par simple refoulement, le même aspect. Mais, dans ce cas, en oblique antérieure droite, l'arc pulmonaire disparaît caché par le contour reconnaissable de l'aorte.

La mensuration de l'artère pulmonaire est rendue plus difficile par ses rapports topographiques avec l'aorte ascendante qu'elle entoure partiellement, de droite à gauche, d'avant en arrière, puis de gauche à droite.

La veine cave supérieure, vue de face, constitue le bord droit du pédicule cardiaque. Cette notion assez récente a été acceptée par les radiologistes. Cependant, ce vaisseau en incidence antérieure, se superpose souvent à la transparence de la trachée et bronche droite et n'est pas suffisamment visible *radioscopiquement*. Dans ces conditions l'ombre du bord droit du pédicule est au niveau du bord gauche de la trachée ou de la bronche droite. Cette confusion n'est pas possible au moyen de la téléradiographie, qui est la méthode de choix dans l'examen du médiastin.

La mensuration du diamètre de la veine cave supérieure peut être réalisée d'une façon indirecte : en incidence antérieure, il serait parfois égal à la distance entre le bord *droit* du pédicule et *gauche* de la trachée. En oblique antérieure gauche, à environ 30°, il serait compris entre les contours antéro-latéraux *droits* de la veine cave et de la trachée. Le bord droit du médiastin n'est pas toujours suffisamment net.

Ces mesures sont parfois utiles, sans avoir une assez grande précision.

Le contour supérieur droit de la terminaison de la veine cave supérieure et sa continuation par le tronc brachio-céphalique droit, en incidence oblique antérieure droite, à forte obliquité, est souvent bien visible. Les travaux de Frik à ce

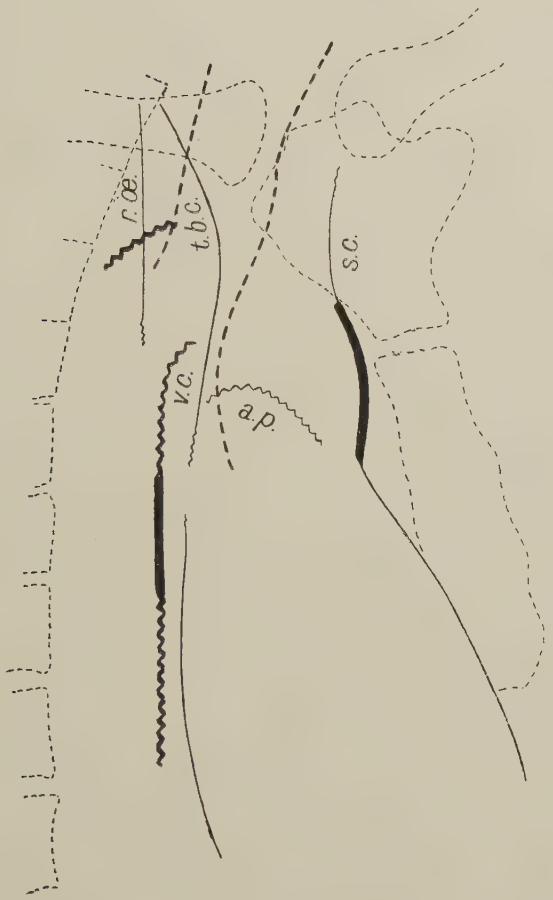


FIGURE 56.

O. A. D. à 60°. Contour supérieur droit de la veine cave supérieure et du tronc brachio-céphalique veineux droit. L'image aortique est représentée en traits plus épais : unis — contours nets — en dents de scie — contours imprécis.

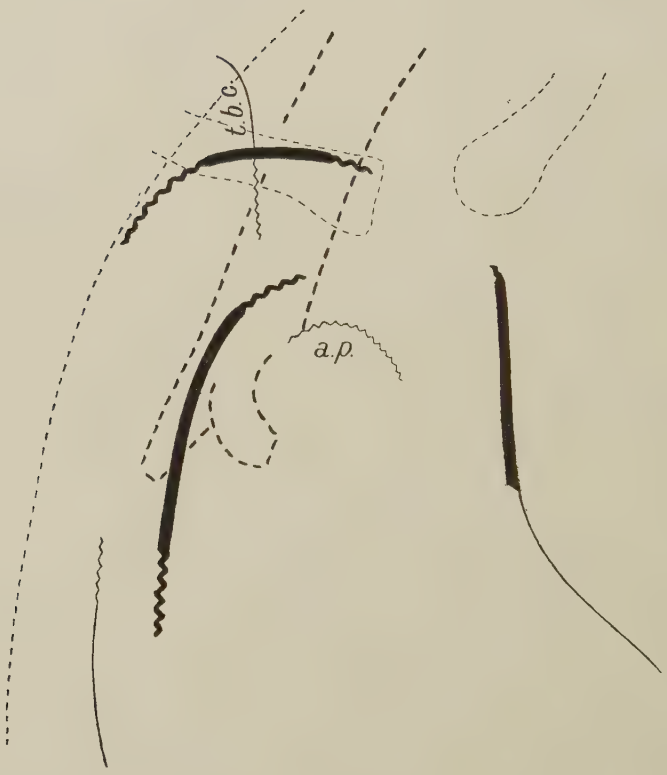


FIGURE 57.

O. A. D. à 60°. Contour postérieur droit du tronc brachio-céphalique veineux droit. Contour correspondant de la veine cave supérieure invisible, ce qui est très fréquent.

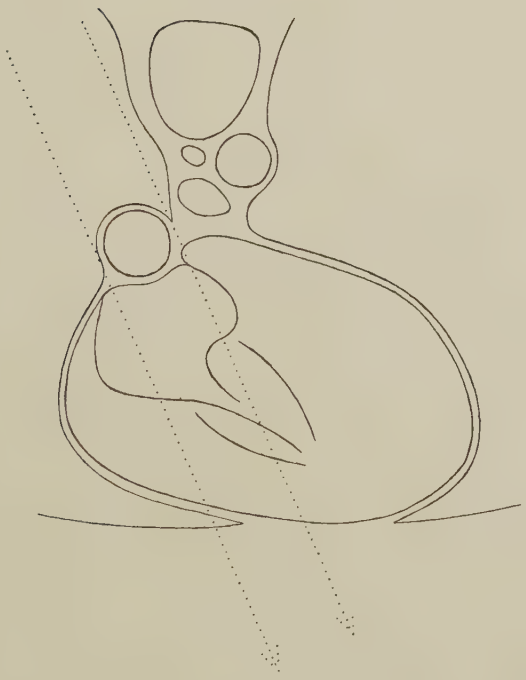


FIGURE 58.

Coupe de thorax passant par les ventricules. Surface de contraste autour de la *veine cave inférieure* chez un individu à cœur vertical, ce qui explique le contour *pair* — antérieur droit et postérieur gauche — de ce vaisseau en incidence oblique antérieure gauche.

sujet sont très intéressants, quoique cet auteur ne basait pas son interprétation sur la surface d'opposition pulmonaire.

L'incidence de choix pour la perception visuelle de la veine cave inférieure est l'*oblique antérieure gauche*, où ce vaisseau apparaît parfois par ses deux bords diamétralement opposés.

LÉGENDE DE LA PLANCHE XXIII

S. B. 50 ans (malade du Dr Sampaio)

Antérieure

Téléradiographie. Cœur gauche un peu augmenté de volume. Saillie de la crosse dans l'hémithorax gauche énorme et sinueuse. La veine cave supérieure n'est pas repoussée vers la droite, ce qui indique l'état relativement anatomique de l'ascendante. L'ectasie appartient à la crosse, lieu d'élection suivant Lobstein.

Oblique antérieure droite a 30°

Téléradiographie. Diamètre horizontal au niveau de la crosse = 54 millimètres. Mensuration du reste, variable, car l'ectasie a un contour fortement bosselé. Les examens en diverses incidences ont révélé qu'il s'agit d'une dilatation sinueuse de toute la crosse aortique entre les deux coudures antérieure et postérieure.

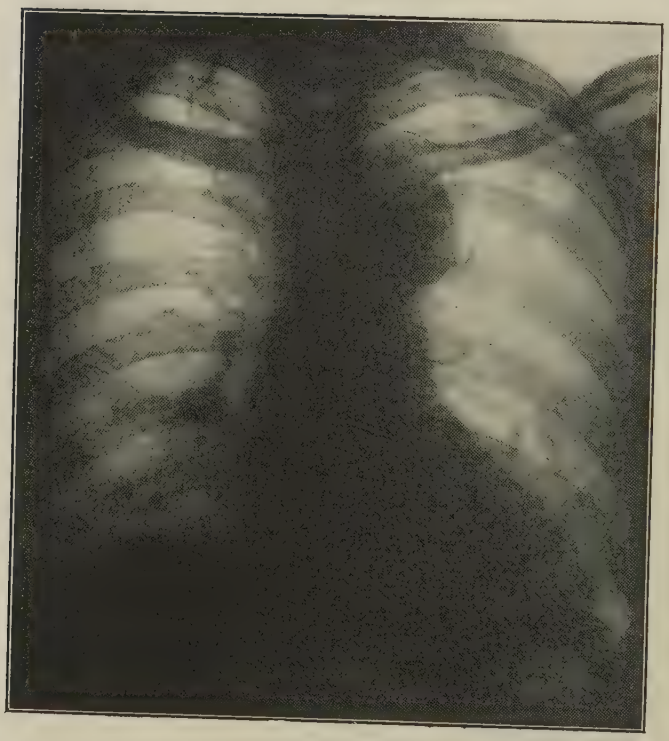


Planche XXIII-1

LÉGENDE DE LA PLANCHE XXIV

G. A. 44 ans (Inspectoria de Prophylaxia da Tuberculose)

Antérieure

Radiographie. Double anévrisme sacciforme de l'ascendante et coudure antérieure de la crosse et de la descendante. L'ombre médiastinale, au niveau des vaisseaux de la base du cœur, est modifiée à droite par une saillie considérable, à contour très net, qui atteint le sommet du poumon et, à gauche, par une nouvelle saillie, moins étendue, dont le bord latéral gauche continue vers le bas, le bord correspondant de l'aorte descendante. Cette fusion des contours est très importante dans le diagnostic des anévrismes de la descendante. Veine cave supérieure repoussée et couverte par le sac aortique. Trachée fortement déplacée vers l'arrière et un peu vers la gauche, car la dilatation siège au début de la crosse.

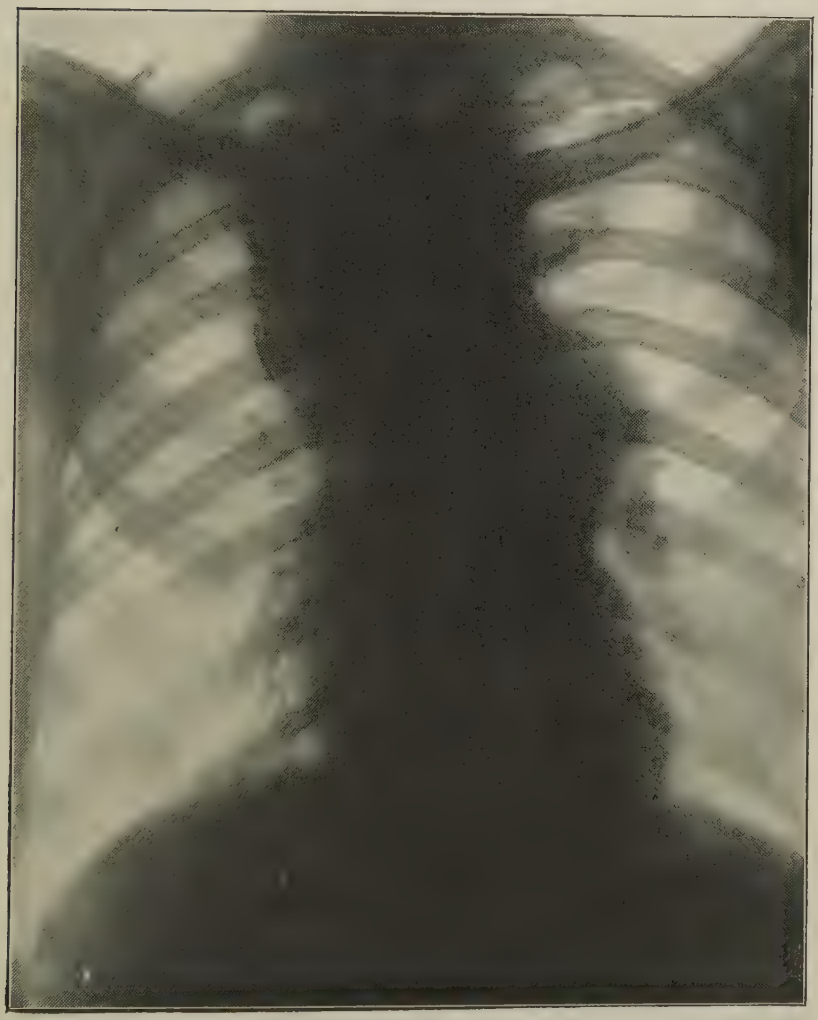


Planche XXIV

LÉGENDE DE LA PLANCHE XXV

F. E. 40 ans (cas du Dr J. Sayão)

Antérieure

Radiographie. Tumeur maligne. Saillie déformant le contour droit du médiastin, depuis l'oreillette jusqu'à l'ombre claviculaire. Déplacement de la crosse aortique vers la gauche, surtout au niveau de la coudure antérieure. Compression de la bronche, avec diminution de transparence du sommet du poumon droit, due à l'adénopathie cancéreuse. Ce cas soulève la question du *radiodiagnostic différentiel* entre les anévrismes et les tumeurs du médiastin qui est parfois très difficile.

T. V. 35 ans (Policlinica Geral)

Antérieure

Radiographie. Enorme anévrisme de l'aorte descendante. Cœur déplacé vers la droite ; œsophage vers la gauche. Dysphagie accentuée. Le conduit œsophagien, repoussé et distendu, décrit une large courbe autour de la poche. Traversée du baryum lente et filiforme. Dilatation en amont de la compression. Le déplacement de l'œsophage, dans les cas d'anévrisme aortique, n'est pas rare : c'est un symptôme radiologique qui doit toujours être recherché et étudié soigneusement.

Planche XXV-1

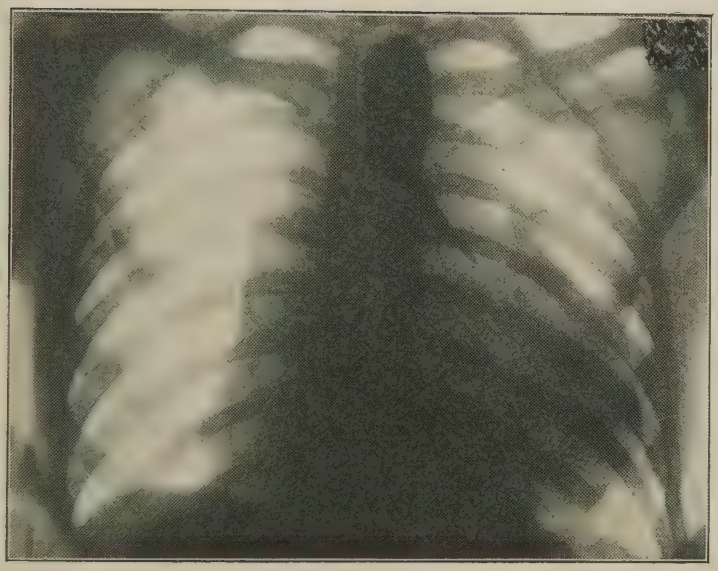


Planche XXV-2

LÉGENDE DE LA PLANCHE XXVI

S. L. 56 ans (malade du Dr H. Noronha)

Antérieure

Téléradiographie. Aorte dilatée, mesurant 32 millimètres. Voir la planche XV. Contour latéral gauche de la descendante nettement visible : il commence, en haut, au niveau de la crosse et descend d'une façon régulière en s'approchant progressivement de la colonne vertébrale ; arrivé sur le plan passant par l'origine des vaisseaux de la base du cœur il décrit une longue saillie à bords lisses et d'aspect fusiforme, qui disparaît juste sur le contour diaphragmatique. Œsophage normal. Il s'agit d'un *anévrisme fusiforme* de l'aorte descendante.

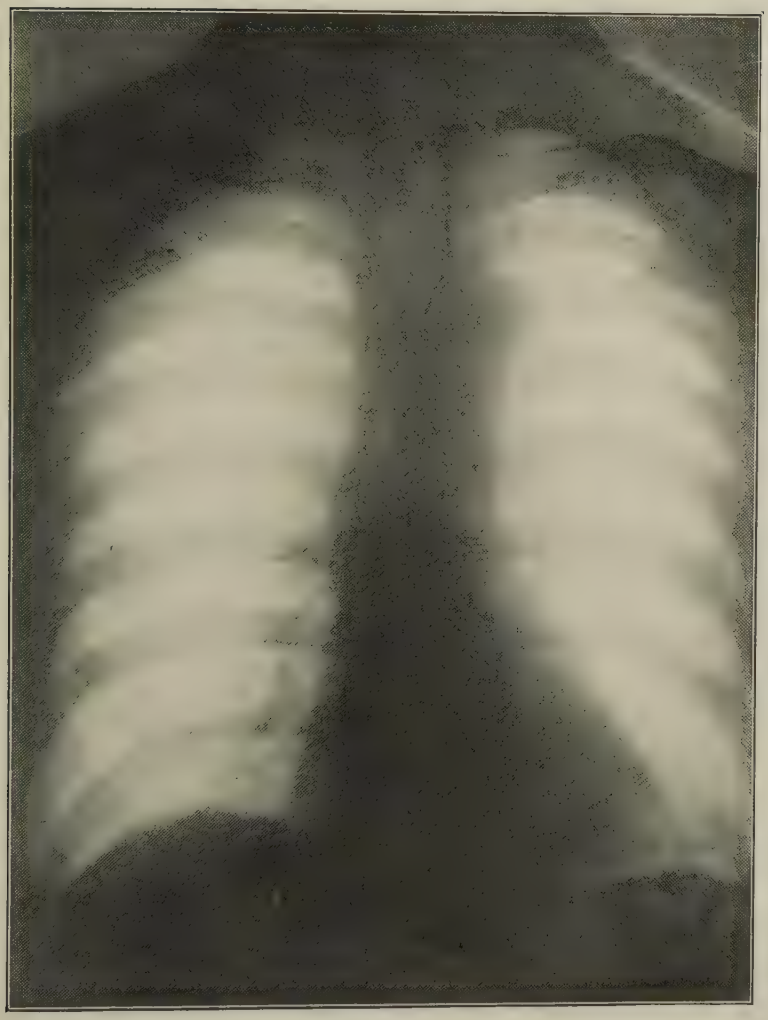
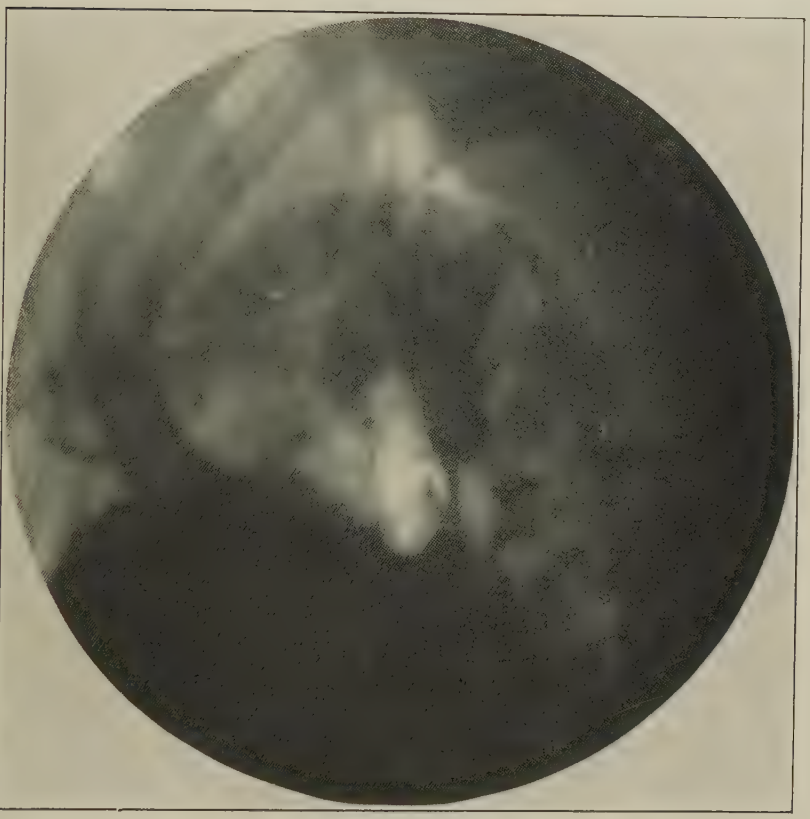


Planche XXVI

LÉGENDE DE LA PLANCHE XXVII

Téléradiographie en incidence transversale.
Voir le schéma, figure 22.



RÉSUMÉ

I

En aucune incidence l'Aorte ascendante ne se détache et ne peut être vue séparément. La constitution compacte, le calibre suffisamment semblable des vaisseaux de la base du cœur et les organes médiastinaux opaques dont ils sont entourés — ganglions et tissus conjonctifs — *ne permettent pas de contraste radiologique.*

II

Le procédé classique de mesure du diamètre de l'aorte ascendante en position oblique antérieure droite ou gauche est irrémédiablement faux. En oblique antérieure droite ce diamètre est la distance qui sépare, d'un côté, le contour de l'aorte, de l'autre, celui de la trachée et de la bronche gauche : il varie d'accord avec l'obliquité et le plan d'observation. En oblique antérieure gauche, ce diamètre mesure la séparation entre le bord de la veine cave ou de l'aorte ascendante et celui de la trachée et bronche droite.

III

Ce sont les poumons et les conduits pleins d'air — trachée et grosses bronches — qui produisent du contraste dans l'image médiastinale. Les limites de ces zones transparentes coïncident parfois avec les contours *invisibles* des vaisseaux. Seulement l'étude de cette coïncidence anatomo-topographique permet la mensuration du diamètre de l'aorte.

IV

En *antérieure* ou *oblique antérieure droite* et postérieure ou oblique gauche, entre 5 et 20°, suivant l'âge et la construction thoracique de l'individu, la crosse de l'aorte est vue dans le sens longitudinal — en raccourci — et l'espace qui s'étend entre son contour latéral gauche ou antéro-latéral gauche et le contour correspondant de la trachée, juste au-dessus de sa bifurcation, exprime, d'une façon *pratiquement exacte*, le diamètre de l'aorte.

Le chiffre ainsi obtenu peut être *plus grand* que le diamètre de l'aorte, *jamais plus petit*. Il sera excessif au cas où la crosse n'est pas en parfait raccourci. En plus on doit enlever à ce diamètre une fraction de millimètre correspondant aux deux plèvres qui entourent le contour aortique et, encore, 1,5 à 2 millimètres dus à l'épaisseur de la paroi de la trachée. Dans la pratique on soustrait le total de 2 millimètres.

Souvent, dans des cas d'allongement de l'aorte, un nouveau diamètre doit être mesuré en O. P. E., à 45° environ, entre le contour supérieur et inférieur de la crosse, au niveau de son angle postérieur.

V

Dans les cas, surtout, de dilatation et d'allongement de l'aorte, le *contour supérieur de la crosse* est nettement visible à cause de la surface de contraste pulmonaire. Par la même raison, les *contours latéral gauche et antéro ou postéro-latéral gauche de la descendante* sont visibles chez tous les individus. Ces images ont une grande valeur dans la sémiologie vasculaire.

VI

Dans les dilatations et anévrismes des vaisseaux de la base du cœur et dans les tumeurs du médiastin, l'étude de la situation topographique du parenchyme pulmonaire, de la trachée et des grosses bronches, révélée plus nettement par la *téléradiographie*, est dès lors d'une importance capitale — car dans l'opacité du médiastin ce sont les seuls organes transparents capables de contraste.

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
Importance de la radiologie du médiastin.	3
Erreur du principe fondé sur la différenciation des opacités vasculaires	5
Anatomo-radiologie des vaisseaux de la base du cœur .	11
Surface de contraste pulmonaire.	35
Le procédé classique de mensuration du diamètre de l'aorte descendante	39
La véritable interprétation des images par la téléradiographie en oblique antérieure droite	45
Oblique postérieure gauche	73
Obliques antérieure gauche et postérieure droite . .	74
Contour supérieur de la crosse	81
Contour latéral gauche et antéro ou postéro-latéral gauche de l'aorte descendante	103
Contours visibles et invisibles. Angles de visibilité. Transfiguration des contours	131
Mensuration exacte du diamètre de l'aorte	147
La transparence trachéo-bronchique dans l'étude des affections du médiastin en général	177
L'artère pulmonaire et la veine cave supérieure . . .	185
Résumé.	211

SORTI DES PRESSES DE
L'IMPRIMERIE BARNÉOUD
A LAVAL

15.D.59.
Essai sur une nouvelle radiolog
Countway Library
3 2044 045 347

15.D.59.
Essai sur une nouvelle radiolog1926
Countway Library BDD1923
3 2044 045 347 150